

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application )

Applicant: Yoshimura et al. )

Serial No. )

Filed: February 1, 2000 )

For: SYSTEM DIAGNOSIS APPARATUS, )  
 SYSTEM DIAGNOSIS METHOD AND )  
 COMPUTER-READABLE RECORDING )  
 MEDIUM RECORDING SYSTEM )  
 DIAGNOSIS PROGRAM )

Art Unit: )

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail in an envelope addressed to: Asst. Comm. for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.

02/01/00  
Date

Express Mail Label No. EL40941016US

#3  
JC625 U.S. PTO  
09/496069  
02/01/00

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 11-246520

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS &amp; CRAIN, LTD.

By 

Patrick G. Burns  
Reg. No. 29,367

February 1, 2000

Sears Tower - Suite 8660  
233 South Wacker Drive  
Chicago, IL 60606  
(312) 993-0080

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 8月31日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第246520号

出 願 人  
Applicant (s):

富士通株式会社

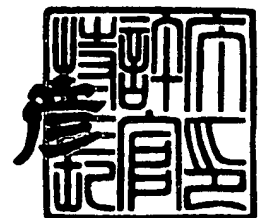


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3075708

【書類名】 特許願

【整理番号】 9950770

【提出日】 平成11年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 11/22  
G06F 11/34

【発明の名称】 システム診断装置、システム診断方法およびシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 吉村 賢

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 五十嵐 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 佐藤 正一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 野村 俊彰

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 システム診断装置、システム診断方法およびシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得する取得手段と、

前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶する記憶手段と、

前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断し、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断する診断手段と、

を備えることを特徴とするシステム診断装置。

【請求項 2】 前記診断手段により、前記システム資源の性能が低下していると診断された場合、所定の性能を発揮し得る性能を備えるシステム資源を決定し、前記診断手段により、前記システム資源の数が不足していると診断された場合、所定の性能を発揮し得るシステム資源の個数を決定するシステム資源決定手段と、

前記システム資源決定手段の決定結果に基づいて、決定されたシステム資源をアップグレード用のシステム資源として手配する手配手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム診断装置。

【請求項 3】 前記手配手段は、システム資源を保持している業者側に設置された装置へ前記システム資源に関する手配情報をネットワークを介して送信することを特徴とする請求項 2 に記載のシステム診断装置。

【請求項 4】 ネットワークを介して、前記システムのユーザへ前記診断手段における診断結果を報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載のシステム診断装置。

【請求項 5】 前記記憶手段には、前記システムを構成するシステム資源に

関してユーザにより判断されたアップグレードの可否を示すフラグが記憶されており、前記手配手段は、前記フラグを参照することで、前記システム資源決定手段により決定されたシステム資源のうち、アップグレードが必要なシステム資源のみをアップグレード用のシステム資源として手配することを特徴とする請求項 2～4 のいずれか一つに記載のシステム診断装置。

【請求項 6】 前記取得手段は、システム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列に加えて、前記システム資源の応答時間の情報を取得し、前記記憶手段は、前記使用率しきい値および待ち行列しきい値に加えて、前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値に対応する応答時間しきい値を記憶し、

前記診断手段は、前記応答時間と前記応答時間しきい値との比較結果に基づいて、前記診断を行うことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載のシステム診断装置。

【請求項 7】 コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得する取得工程と、

前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶する記憶工程と、

前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断し、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断する診断工程と、

を含むことを特徴とするシステム診断方法。

【請求項 8】 コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得させる取得工程と、

前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶させる記憶工程と、

前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断さ

せ、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断させる診断工程と、

をコンピュータに実行させるためのシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、システム診断装置、システム診断方法およびシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

情報システム部門を擁する大企業においては、コンピュータシステムに精通した専任のシステムエンジニアにより、コンピュータシステムの運用管理が行われている。この運用管理では、応答時間やスループットといったパフォーマンスを高く維持するために、コンピュータシステムを構成する資源（CPU（Central Processing Unit）、磁気ディスク装置（以下、ディスクという）等）の性能診断がルーチンワークとして行われている。ここで、資源にパフォーマンス低下が発生した場合には、システムエンジニアにより原因が特定された後、当該資源を適切にグレードアップさせる処置が施される。

【0003】

一方、予算の関係上、専任のシステムエンジニアを雇用することが難しい企業においては、コンピュータシステムの運用管理を外部の保守会社に頼らざるを得ない。したがって、この場合には、保守会社から派遣されるカスタマエンジニアにより、定期的（または不定期）に資源の性能診断が行われている。

【0004】

しかしながら、このような運用管理形態では、当該企業のコンピュータシステムに精通した状態で性能診断を行うことが現実的に難しいことから、性能診断にあたっているカスタマエンジニアが資源のパフォーマンス低下の原因の特定を過誤する場合がある。この場合、資源をグレードアップさせてもパフォーマンスが

向上しないことから、カスタマサービスの質が低下するという問題があった。このことから、従来においては、運用管理業務に携わるカスタマエンジニアのスキルに依存することなく、カスタマサービスの質を高めるための手段、方法が切望されている。

#### 【0005】

##### 【従来の技術】

従来より、コンピュータ装置からなるシステムの運用管理においては、システムを構成するシステム資源（CPU、ディスク）に関する使用率に基づいて、この使用率がしきい値を超えた場合に、システム資源の性能が低下しているものと管理者により判断される。このような場合には、当該システム資源が、より高性能なシステム資源と置換されるか、またはシステム資源が増設される。

#### 【0006】

たとえば、システム資源がCPUである場合には、搭載されているCPUが、このCPUのクロック周波数より高い周波数を有する上位のCPUに置換される。また、システム資源がディスクである場合には、ディスクが増設される。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来においては、システム資源（CPU、ディスク）の性能が低下した場合、搭載されているシステム資源を、より高性能なシステム資源に置換するか、またはシステム資源を増設することにより、性能低下を回避する手法が採られている。

#### 【0008】

ここで、一般には、システム資源の性能低下の原因を究明してはじめて、システム資源の性能を規定以上に維持することが可能である。たとえば、CPUの性能が低下する要素としては、使用率の高さ、プロセスの実行待ち行列の長さが挙げられる。これらの要素が原因である場合には、CPUを増設することが効果的である。一方、CPUの使用率のみが原因である場合には、搭載されているCPUを上位のCPUに置換することが効果的である。

#### 【0009】



また、ディスクの性能が低下する要素としては、使用率の高さ、リード／ライト要求の待ち行列の長さ、応答時間の長さが挙げられる。これらの要素が原因である場合には、ディスクを増設することが効果的である。一方、使用率、応答時間が原因である場合には、搭載されているディスクを上位のディスクに置換することが効果的である。

## 【 0 0 1 0 】

しかしながら、システム資源の性能低下の原因を的確に突きとめるためには、診断する者が当該システムに精通していることを要する。ここで、保守会社から派遣されるカスタマエンジニアにより、定期的（または不定期）にシステム資源の性能診断を行う形態の企業においては、当該企業のコンピュータシステムに精通した状態で性能診断を行うことが現実的に難しい。

## 【 0 0 1 1 】

したがって、性能診断にあたっているカスタマエンジニアがシステム資源の性能低下の原因の特定を過誤する場合がある。この場合、システム資源をグレードアップさせても性能は、さほど向上しない。たとえば、CPUに関して、プロセスの実行待ち行列が性能低下の原因の要素の一つである場合にCPUを上位のCPUに置換しても、CPUの性能は、さほど向上しない。同様にして、ディスクに関して、使用率、応答時間が性能低下の原因の要素である場合にディスクを増設しても、ディスクの性能は、さほど向上しない。

## 【 0 0 1 2 】

このように、システム資源の性能低下の原因の特定を過誤した場合、カスタマサービスが低下するとともに、診断のやり直し、ユーザに対する営業員のフォローアップといった無駄な工数が増えるという問題が発生する。

## 【 0 0 1 3 】

また、従来においては、システム資源のグレードアップを図る際に、当該システム資源の手配が人手により行われるため、手配ミスが生じたり、手配に時間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、システム資源の性能低下および不足

に関する対処ならびにシステム資源の手配を的確かつ迅速に行うことができるシステム診断装置、システム診断方法およびシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的としている。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1にかかる発明は、コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得する取得手段（後述する一実施の形態の通信処理部32に相当）と、前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶する記憶手段（後述する一実施の形態の記憶部22に相当）と、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断し、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断する診断手段（後述する一実施の形態の分析部25に相当）とを備えることを特徴とする。

#### 【0016】

この請求項1にかかる発明によれば、システム資源の使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値以下である場合には、診断手段により、システム資源の性能が低下していると診断される。この場合には、搭載されているシステム資源が、このシステム資源より高性能のシステム資源に置換されるという対処が採られる。

#### 【0017】

一方、使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値を越えた場合には、診断手段により、システム資源の数が不足していると診断される。この場合には、不足分のシステム資源が追加されるという対処が採られる。

#### 【0018】

このように、請求項1にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率

しきい値とを比較し、さらにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較した結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、システム資源の性能の低下またはシステム資源の不足に関する対処を的確かつ迅速に行うことができる。

【0019】

また、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載のシステム診断装置において、前記診断手段により、前記システム資源の性能が低下していると診断された場合、所定の性能を発揮し得る性能を備えるシステム資源を決定し、前記診断手段により、前記システム資源の数が不足していると診断された場合、所定の性能を発揮し得るシステム資源の個数を決定するシステム資源決定手段（後述する一実施の形態の分析部25に相当）と、前記システム資源決定手段の決定結果に基づいて、決定されたシステム資源をアップグレード用のシステム資源として手配する手配手段（後述する一実施の形態の手配処理部26に相当）とを備えることを特徴とする。

【0020】

この請求項2にかかる発明によれば、診断手段によりシステム資源の性能が低下していると診断された場合、システム資源決定手段により、アップグレード用のシステム資源が決定される。この場合には、手配手段により、決定されたシステム資源が手配される。一方、診断手段によりシステム資源の数が不足していると診断された場合には、システム資源決定手段により、所定の性能を発揮し得るシステム資源の個数が決定される。この場合には、手配手段により、不足分のシステム資源が手配される。

【0021】

このように、請求項2にかかる発明によれば、システム資源決定手段の決定結果に基づいて手配手段がアップグレード用のシステム資源を手配するようにしたので、迅速かつ的確にシステム資源の手配を行うことができる。

【0022】

また、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載のシステム診断装置において、前記手配手段は、システム資源を保持している業者側に設置された装置へ前記

システム資源に関する手配情報をネットワークを介して送信することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この請求項 3 にかかる発明によれば、システム資源決定手段の決定結果に基づいて手配手段がアップグレード用のシステム資源に関する手配情報をネットワークを介して、業者側の装置へ直接送信するようにしたので、さらに迅速かつ的確にシステム資源の手配を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 4 にかかる発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載のシステム診断装置において、ネットワークを介して、前記システムのユーザへ前記診断手段における診断結果を報知する報知手段（後述する一実施の形態の手配処理部 2 6 に相当）を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この請求項 4 にかかる発明によれば、診断手段における診断結果をネットワークを介してユーザへ報知するようにしたので、診断を依頼されてから診断結果をユーザに報知するまでの時間が短縮されるため、カスタマサービスの質を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 5 にかかる発明は、請求項 2 ～ 4 のいずれか一つに記載のシステム診断装置において、前記記憶手段（後述する一実施の形態の記憶部 2 1 および 2 2 に相当）には、前記システムを構成するシステム資源に関してユーザにより判断されたアップグレードの可否を示すフラグが記憶されており、前記手配手段は、前記フラグを参照することで、前記システム資源決定手段により決定されたシステム資源のうち、アップグレードが必要なシステム資源のみをアップグレード用のシステム資源として手配することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

この請求項 5 にかかる発明によれば、フラグに基づいて、システム資源決定手段により決定されたシステム資源のうち、アップグレードが必要なシステム資源のみをアップグレード用のシステム資源として手配するようにしたので、ユーザ

の判断によるアップグレードの要否を手配に迅速に反映させることができる。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 6 にかかる発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載のシステム診断装置において、前記取得手段は、システム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列に加えて、前記システム資源の応答時間の情報を取得し、前記記憶手段は、前記使用率しきい値および待ち行列しきい値に加えて、前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値に対応する応答時間しきい値を記憶し、前記診断手段は、前記応答時間と前記応答時間しきい値との比較結果に基づいて、前記診断を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

この請求項 6 にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率しきい値とを比較するとともにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較し、加えて、応答時間と応答時間しきい値との比較結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、より正確なシステム資源に関する診断を行うことができる。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 7 にかかる発明は、コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得する取得工程（後述する一実施の形態のステップ S A 1 に相当）と、前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶する記憶工程と、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断し、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断する診断工程（後述する一実施の形態のステップ S A 2、ステップ S A 3 に相当）とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

この請求項 7 にかかる発明によれば、システム資源の使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値以下である場合には、診断工程

において、システム資源の性能が低下していると診断される。この場合には、搭載されているシステム資源が、このシステム資源より高性能のシステム資源に置換されるという対処が採られる。

【 0 0 3 2 】

一方、使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値を越えた場合には、診断工程において、システム資源の数が不足していると診断される。この場合には、不足分のシステム資源が追加されるという対処が採られる。

【 0 0 3 3 】

このように、請求項 7 にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率しきい値とを比較し、さらにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較した結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、システム資源の性能の低下またはシステム資源の不足に関する対処を的確かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 3 4 】

また、請求項 8 にかかる発明は、コンピュータに関するシステムを構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列の情報を取得させる取得工程（後述する一実施の形態のステップ S A 1 に相当）と、前記システム資源が所定の性能を発揮し得る限界値にそれぞれ対応する使用率しきい値および待ち行列しきい値の情報を記憶させる記憶工程と、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値以下である場合、前記システム資源の性能が低下していると診断させ、前記使用率が前記使用率しきい値以上であって、かつ前記待ち行列が前記待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断させる診断工程（後述する一実施の形態のステップ S A 2 およびステップ S A 3 に相当）とをコンピュータに実行させるためのシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【 0 0 3 5 】

この請求項 8 にかかる発明によれば、システム資源の使用率が使用率しきい値

以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値以下である場合には、診断工程において、システム資源の性能が低下していると診断される。この場合には、搭載されているシステム資源が、このシステム資源より高性能のシステム資源に置換されるという対処が採られる。

#### 【0036】

一方、使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値を越えた場合には、診断工程において、システム資源の数が不足していると診断される。この場合には、不足分のシステム資源が追加されるという対処が採られる。

#### 【0037】

このように、請求項8にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率しきい値とを比較し、さらにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較した結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、システム資源の性能の低下またはシステム資源の不足に関する対処を的確かつ迅速に行うことができる。

#### 【0038】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかるシステム診断装置、システム診断方法およびシステム診断プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の一実施の形態について詳細に説明する。

#### 【0039】

図1は、本発明にかかる一実施の形態の概略構成を示す図である。この図において、ユーザシステム10は、ユーザに設置されており、メールサーバ、プリンタサーバ、業務サーバ、個人端末等の複数（または単数）のコンピュータ装置からなる。以下においては、メールサーバ、プリンタサーバ等を総称してユーザシステム10と称するとともに、メールサーバ、プリンタサーバ、業務サーバおよび個人端末という都合4台のコンピュータ装置からユーザシステム10が構成されているものとする。このユーザシステム10は、CPU、ディスク、メモリ等のシステム資源から構成されている。なお、実際には、メールサーバ、プリンタ

サーバ、業務サーバ、個人端末毎に上記システム資源が存在する。

【0040】

また、ユーザシステム10は、稼働時におけるシステム資源の性能情報（以下、システム性能情報という）を記憶部（図示略）に記憶させ、コマンド入力によりシステム性能情報を外部へ出力する機能を備えている。このシステム性能情報としては、CPU使用率、CPU用実行キューの長さ、ディスク使用率、ディスク用要求キューの長さ、ディスク応答時間等が挙げられる。

【0041】

ここで、CPU使用率とは、CPUがプログラムを実行していた実行時間と、CPU使用率の測定に要した測定時間との比（実行時間／測定時間）をいう。たとえば、10分間の測定時間のうち3分30秒間が実行時間である場合、CPU使用率は、35%である。図2（a）～（c）は、ユーザシステム10におけるCPU使用率の時系列変化の一例を示す図である。図2（a）～（c）において、横軸は10：07～18：07までのレンジを有する時間軸であり、縦軸はCPU使用率を表す。

【0042】

図2（a）は、CPU0およびCPU1のそれぞれのCPU使用率の変化を表す図である。図2（b）は、全CPU（この場合、CPU0およびCPU1）のCPU使用率を示す図である。また、図2（c）は、プロセス1、プロセス2およびシステム（オペレーティングシステム）のそれぞれが占めるCPU使用率を示す図である。

【0043】

また、CPU用実行キューの長さとは、CPUが一つのプログラムを実行している間に待ち行列をなす他のプログラムの個数をいう。言い換えれば、CPU用実行キューの長さとは、一つのプロセスがCPUを占有している状態における、他の実行待ちのプロセスの数をいう。

【0044】

また、ディスク使用率とは、リード／ライト動作に要した動作時間と、ディスク使用率の測定に要した測定時間との比（動作時間／測定時間）をいう。たとえ



ば、10分間の測定時間のうち2分間が動作時間である場合、ディスク使用率は、20%である。図3(a)は、ユーザシステム10におけるディスク使用率の時系列変化の一例を示す図である。この図3(a)において、横軸は10:07~18:07までのレンジを有する時間軸であり、縦軸はディスク使用率を表す。

#### 【0045】

また、ディスク用要求キューの長さとは、ディスクがリード/ライト動作を実行している間に待ち行列をなす他のリード/ライト要求の数をいう。さらに、ディスク応答時間とは、ディスクに対してリード/ライト要求が出されてからリード/ライト動作が終了するまでの時間をいう。図3(b)は、ユーザシステム10におけるディスク応答時間の時系列変化の一例を示す図である。この図3(b)において、横軸は10:07~18:07までのレンジを有する時間軸であり、縦軸はディスク応答時間を表す。

#### 【0046】

図1に戻り、ユーザシステム10は、インターネット、専用線等のネットワークNに接続されており、外部の保守会社に設置されたシステム診断装置20との間で通信するための通信機能を備えている。また、ユーザシステム10は、ローカル操作またはリモート操作により入力されたコマンドにしたがって、記憶部(図示略)に記憶されたシステム性能情報を外部へ出力する機能を備えている。このシステム性能情報の出力形態としては、フロッピーディスクや光ディスク等の記録媒体に出力する形態と、ネットワークNを介してシステム診断装置20へ出力する形態とがある。

#### 【0047】

システム診断装置20は、ユーザシステム10から記録媒体またはネットワークNを介して、ユーザシステム10からシステム性能情報を取得する取得機能と、システム性能情報を分析することによりシステム資源の性能を診断する診断機能とを備えている。さらに、システム診断装置20は、診断結果をユーザに報告する報告機能と、診断結果に基づいてシステム資源のアップグレードが必要な場合に部品(システム資源)を手配する手配機能とを備えている。

## 【0048】

また、システム診断装置20は、ネットワークNを介してユーザシステム10および工場／部品センタシステム40に接続されている。したがって、システム診断装置20は、システム性能情報の取得時および診断結果の報告時にネットワークNを介してユーザシステム10にアクセスし、部品の手配時にネットワークNを介して工場／部品センタシステム40にアクセスする。

## 【0049】

工場／部品センタシステム40は、コンピュータ装置であり、ユーザシステム10の製造工場またはユーザシステム10に関するアップグレード用の部品（システム資源：CPU、ディスク等）を常備する部品センタに設置されている。この工場／部品センタシステム40は、ネットワークNを介してシステム診断装置20との間で通信する通信機能と、部品の手配管理を行う手配管理機能を備えている。また、製造工場／部品センタの作業員は、工場／部品センタシステム40の手配管理にしたがって、当該部品をユーザに納品する。

## 【0050】

つぎに、図4を参照して上述した一実施の形態の構成について詳述する。図4において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。図4に示したユーザシステム10において、CPU11およびディスク12は、ユーザシステム10を構成するシステム資源であるとともに、性能診断の対象物である。なお、実際には、ユーザシステム10を構成するコンピュータ装置毎に、複数（または単数）のCPU、ディスクがそれぞれ設けられている。

## 【0051】

システム診断装置20において、記憶部21には、システム構成テーブル $T_1$ および用途定義テーブル $T_2$ が記憶されている。このシステム構成テーブル $T_1$ は、図6に示したように、ユーザシステム10におけるシステム資源のスペック、ユーザシステム10を構成するコンピュータ装置の用途、システム資源のアップグレードに関する情報、システム資源の手配に関する情報等からなるテーブルである。

## 【0052】

すなわち、システム構成テーブル $T_1$ は、「マシンid」、「搭載CPU情報」、「搭載ディスク情報」、「用途情報」、「CPUアップグレード推奨情報」、「ディスクアップグレード推奨情報」、「CPU手配情報」および「ディスク手配情報」から構成されている。

【0053】

これらの情報のうち、「マシンid」、「搭載CPU情報」、「搭載ディスク情報」および「用途情報」は、ユーザシステム10に関する診断を行う前に、後述するテーブル初期設定部23によりそれぞれ設定される。また、「CPUアップグレード推奨情報」および「ディスクアップグレード推奨情報」は、ユーザシステム10に関する診断終了後に設定される。さらに、「CPU手配情報」および「ディスク手配情報」は、工場／部品センタシステム40への部品（システム資源）の手配時にそれぞれ設定される。

【0054】

「マシンid」は、ユーザシステム10を構成する都合4台のコンピュータ装置にそれぞれ付与された識別子であり、同図に示した例では、「マシンid」は、「A」、「B」、「C」および「D」である。

【0055】

「搭載CPU情報」は、ユーザシステム10を構成する都合4台のコンピュータ装置にそれぞれ搭載されているCPU（システム資源）のスペック等に関する情報である。具体的には、「搭載CPU情報」は、一台のコンピュータ装置に搭載可能なCPUの最大個数を示す「搭載可能個数」と、当該コンピュータ装置に実際に搭載されているCPUの機種名を示す「CPU機種名」と、当該コンピュータ装置に実際に搭載されているCPUのクロック周波数を示す「CPU性能」と、当該コンピュータ装置に実際に搭載されているCPUの個数を示す「CPU搭載個数」とからなる。

【0056】

たとえば、「マシンid」として「A」が付与されているコンピュータ装置に関しては、「搭載可能個数」が「2」、「CPU機種名」が「SPII」、「CPU性能」が「233」、「CPU搭載個数」が「1」である。したがって、当

該コンピュータ装置は、「搭載可能個数」が「2」であるのに対して、「CPU搭載個数」が「1」であるため、あと1個のCPUを追加することが可能な状態にある。

## 【0057】

また、「搭載ディスク情報」は、ユーザシステム10を構成する都合4台のコンピュータ装置にそれぞれ搭載されているディスク（システム資源）のスペック等に関する情報である。具体的には、「搭載ディスク情報」は、当該コンピュータ装置に実際に搭載されているディスクの機種名を示す「ディスク機種名」と、該ディスクに内蔵されている磁気ディスクの回転数を示す「ディスク性能」と、当該コンピュータ装置に実際に搭載されているディスクの台数を示す「ディスク搭載台数」とからなる。

## 【0058】

たとえば、「マシンid」として「A」が付与されているコンピュータ装置に関しては、「ディスク機種名」が「SG2」、「ディスク性能」が「5500」、「ディスク搭載台数」が「1」である。同様にして、「マシンid」として「B」が付与されているコンピュータ装置に関しては、「ディスク機種名」が「AL2」、「ディスク性能」が「7200」、「ディスク搭載台数」が「3」である。

## 【0059】

また、「用途情報」は、ユーザシステム10を構成する4台のコンピュータ装置のそれぞれの用途を示す情報である。具体的には、「マシンid」として「A」が付与されたコンピュータ装置は、「メールサーバ」として用いられており、「マシンid」として「B」が付与されたコンピュータ装置は、「プリンタサーバ」として用いられている。同様にして、「マシンid」として「C」が付与されたコンピュータ装置は、「業務サーバ」として用いられており、「マシンid」として「D」が付与されたコンピュータ装置は、「個人端末」として用いられている。

## 【0060】

また、「CPUアップグレード推奨情報」は、ユーザシステム10の保守会社

によりアップグレードが推奨されたCPUに関する情報である。ここでCPUのアップグレードの手法としては、新規のCPUを追加（増設）する手法と、搭載されているCPUを高性能なCPUに置換する手法とがある。

【0061】

前者の手法の場合には、搭載されているCPUのクロック周波数と同一のクロック周波数を有するCPUが新たに追加される。この手法は、スループットを向上させるのに有効である。一方、後者の手法の場合には、搭載されているCPUが、このCPUのクロック周波数より高いクロック周波数を有するCPUに置換される。この手法は、応答時間（処理時間）を向上させるのに有効である。

【0062】

具体的には、「CPUアップグレード推奨情報」は、「CPU機種名」および「CPU個数」からなる。この「CPU機種名」は、保守会社によりアップグレードが推奨されたCPUの機種名を示しており、「CPU個数」は、上記CPUの個数を示している。

【0063】

ここで注意すべきは、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU機種名」と、「搭載CPU情報」の「CPU機種名」とが同一の場合、前者の「CPU機種名」は、保守会社により追加が推奨されたCPUの機種名を示している。また、この場合、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU個数」は、既に搭載されているCPUの個数と、保守会社により追加が推奨されたCPUの個数との和を示している。

【0064】

一方、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU機種名」と、「搭載CPU情報」の「CPU機種名」とが異なる場合、前者の「CPU機種名」は、既に搭載されているCPUをクロック周波数が高いCPUに置換するというアップグレードを推奨する際における当該CPUの機種名を示している。また、この場合、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU個数」は、保守会社により置換が推奨されたCPUの個数を示している。

【0065】

また、「ディスクアップグレード推奨情報」は、ユーザシステム10の保守会社によりアップグレードが推奨されたディスクに関する情報である。ここでディスクのアップグレードの手法としては、新規のディスクを追加（増設）する手法と、搭載されているディスクを高性能なディスクに置換する手法とがある。

【0066】

前者の手法の場合には、搭載されているディスクの回転数と同一の回転数を有するディスクが新たに追加される。この手法は、スループットを向上させるのに有効である。一方、後者の手法の場合には、搭載されているディスクが、このディスクの回転数より高い回転数を有するディスクに置換される。この手法は、応答時間（処理時間）を向上させるのに有効である。

【0067】

具体的には、「ディスクアップグレード推奨情報」は、「ディスク機種名」および「ディスク台数」からなる。この「ディスク機種名」は、保守会社によりアップグレードが推奨されたディスクの機種名を示しており、「ディスク台数」は、上記ディスクの台数を示している。ここで注意すべきは、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク機種名」と、「搭載ディスク情報」の「ディスク機種名」とが同一の場合、前者の「ディスク機種名」は、追加が推奨されたディスクの機種名を示している。また、この場合、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」は、既に搭載されているディスクの台数と、追加が推奨されたディスクの台数との和を示している。

【0068】

一方、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク機種名」と、「搭載ディスク情報」の「ディスク機種名」とが異なる場合、前者の「ディスク機種名」は、既に搭載されているディスクを回転数が高いディスクに置換するというアップグレードを推奨する際における当該ディスクの機種名を示している。また、この場合、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」は、置換が推奨されたディスクの台数を示している。

【0069】

また、「CPU手配情報」は、アップグレード用のCPUの手配に関する情報

であり、「CPU機種名」および「CPU手配個数」からなる。この「CPU機種名」は、手配すべきCPUの機種名を示しており、上述した「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU機種名」に対応している。「CPU手配個数」は、手配すべきCPUの個数を示している。たとえば、「マシンid」として「C」が付与されているコンピュータ装置に関しては、「CPU機種名」が「ZZ3」、「CPU手配個数」が「2」である。

## 【0070】

ここで、「CPU手配情報」の「CPU機種名」と、「搭載CPU情報」の「CPU機種名」とが異なる場合、「CPU手配個数」は、「CPU搭載個数」と同数である。一方、両者が同一である場合、「CPU手配個数」は、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU個数」から「搭載CPU情報」の「CPU搭載個数」を減算した値である。

## 【0071】

また、「ディスク手配情報」は、アップグレード用のディスクの手配に関する情報であり、「ディスク機種名」および「ディスク手配台数」からなる。この「ディスク機種名」は、手配すべきディスクの機種名を示しており、上述した「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク機種名」に対応している。「ディスク手配台数」は、手配すべきディスクの台数を示している。

## 【0072】

ここで、「ディスク手配情報」の「ディスク機種名」と、「搭載ディスク情報」の「ディスク機種名」とが異なる場合、「ディスク手配台数」は、「ディスク搭載台数」と同数である。一方、両者が同一である場合、「ディスク手配台数」は、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」から「搭載ディスク情報」の「ディスク搭載台数」を減算した値である。

## 【0073】

図4に戻り、用途定義テーブル $T_2$ は、システム診断装置20における診断対象である複数のコンピュータ装置の用途と、これに対応するアップグレードの要否とを定義するためのテーブルである。具体的には、図7(a)に示したように、用途定義テーブル $T_2$ は、「用途情報」および「アップグレードフラグ」から

なる。この「用途情報」としては、「メールサーバ」、「プリンタサーバ」、「FTP (File Transfer Process) サーバ」、「業務サーバ」および「個人端末」が挙げられる。

## 【0074】

また、「アップグレードフラグ」は、当該コンピュータ装置を構成するシステム資源（CPU、ディスク等）に関して、アップグレードを図る必要があるか否かを示すフラグである。具体的には、「アップグレードフラグ」が「1」は、当該コンピュータ装置を構成するシステム資源に関してアップグレードを図る必要があると診断されたとき、この診断結果にしたがって、アップグレードすることを意味している。一方、「アップグレードフラグ」が「0」は、アップグレードが必要と診断された場合であっても、この診断結果の如何にかかわらずアップグレードを図らないことを意味している。

## 【0075】

言い換えれば、「アップグレードフラグ」は、アップグレードに関する費用対効果の検討結果を反映させたものである。つまり、ユーザ側により重要度が高いと判断された「メールサーバ」、「プリンタサーバ」および「業務サーバ」（図7（a）参照）のそれぞれの「アップグレードフラグ」は、「1」（アップグレードの必要有り）とされている。

## 【0076】

これに対して、ユーザにより重要度が低いと判断された「FTPサーバ」および「個人端末」のそれぞれの「アップグレードフラグ」は、「0」（アップグレードの必要無し）とされている。なお、アップグレードの要否に関する基準がユーザ毎に異なるため、用途定義テーブル $T_2$ は、ユーザ毎に設定されている。

## 【0077】

図4に戻り、記憶部22には、システム性能情報 $J_1$ 、しきい値テーブル $T_3$ 、CPU一覧テーブル $T_4$ およびディスク一覧テーブル $T_5$ がそれぞれ記憶されている。システム性能情報 $J_1$ は、ユーザシステム10の稼働時におけるシステム資源（CPU、ディスク）の性能情報（CPU使用率、ディスク使用率等）であり、ネットワークNまたは記録媒体31を介してユーザシステム10から取得



される。この記録媒体 31 は、ユーザシステム 10 の記憶部に記憶されたシステム性能情報を記録するものであり、フロッピーディスク、光ディスク等である。

【0078】

具体的には、図 5 に示したシステム性能情報  $J_1$  は、前述した「CPU 使用率」、「CPU 用実行キューの長さ」、「ディスク使用率」、「ディスク用要求キューの長さ」および「ディスク応答時間」のそれぞれの実測データおよび平均のデータからなる。また、「CPU 使用率」および「CPU 用実行キューの長さ」は、CPU の性能を分析するための CPU 性能情報であり、「ディスク使用率」、「ディスク用要求キューの長さ」および「ディスク応答時間」は、ディスクの性能を分析するためのディスク性能情報である。

【0079】

図 5 に示した例では、システム性能情報  $J_1$  は、10:00:00 から 12:10:00 までの時間帯に測定されたそれぞれの実測データからなる。なお、図 5 には図示されていないが、システム性能情報  $J_1$  には、上記時間帯以外の実測データおよび平均のデータが含まれる。

【0080】

図 4 に戻り、しきい値テーブル  $T_3$  は、ユーザシステム 10 のシステム資源（CPU、ディスク）の診断に用いられる複数のしきい値からなる。具体的には、図 7（b）に示したように、しきい値テーブル  $T_3$  においては、「No.」、「資源」、「パラメータ」および「しきい値」の項目が設けられており、CPU およびディスクにおける性能評価に用いられるパラメータと、しきい値とが対応づけられている。

【0081】

つまり、CPU に関して、「CPU 使用率」および「CPU 用実行キューの長さ」のしきい値は、「a」および「b」に設定されている。同様にして、ディスクに関して、「ディスク使用率」、「ディスク用要求キューの長さ」および「ディスク応答時間」のしきい値は、「x」、「y」および「z」に設定されている。これらのしきい値「a」、「b」、「x」、「y」および「z」は、保守会社の保守ノウハウに基づいてそれぞれ設定される。

## 【 0 0 8 2 】

図 4 に戻り、CPU 一覧テーブル  $T_4$  は、ユーザシステム 10 のシステム資源として適用可能な複数の CPU の一覧を示すテーブルである。具体的には、図 7 (c) に示したように、CPU 一覧テーブル  $T_4$  は、「No.」、「CPU 機種名」および「CPU 性能」（クロック周波数）からなる。また、ディスク一覧テーブル  $T_5$  は、ユーザシステム 10 のシステム資源として適用可能な複数のディスクの一覧を示すテーブルであり、図 7 (d) に示したように「ディスク機種名」および「ディスク性能」からなる。

## 【 0 0 8 3 】

図 4 に戻り、テーブル初期設定部 23 は、システム構成テーブル  $T_1$  および用途定義テーブル  $T_2$  の初期設定を行う。システム性能情報取得部 24 は、診断時に記憶部 22 からシステム性能情報  $J_1$ （図 5 参照）を取得し、これを分析部 25 へ渡す。分析部 25 は、システム構成テーブル  $T_1$ 、しきい値テーブル  $T_3$ 、CPU 一覧テーブル  $T_4$  およびディスク一覧テーブル  $T_5$  を用いて、システム性能情報  $J_1$  を分析し、分析結果を手配処理部 26 へ渡す。この分析結果は、システム資源のアップグレードの要否である。なお、分析部 25 における分析方法の詳細については、後述する。

## 【 0 0 8 4 】

手配処理部 26 は、分析部 25 の分析結果に基づいて、システム資源の手配処理、システム診断報告書（図 13～図 15 参照）の作成処理を実行する。このシステム診断報告書は、ユーザシステム 10 のシステム資源の性能の診断結果に関するものであり、診断終了後にユーザシステム 10 のユーザへ提出される。このシステム診断報告書の詳細については、後述する。

## 【 0 0 8 5 】

ユーザインタフェース部 27 は、装置各部と入力部 28 および表示部 29 との間のインタフェースをとる。この入力部 28 は、キーボード、マウス等の入力デバイスである。表示部 29 は、CRT (Cathode-ray Tube)、LCD (Liquid Crystal Display) 等であり、診断、手配に必要な情報を表示する。読取部 30 は、記録媒体 31 に記録された情報（この場合、システム性能情報  $J_1$ ）を読み取

り、これを記憶部 2 2 に記憶させる。通信処理部 3 2 は、ネットワーク N を介してユーザシステム 1 0、工場／部品センタシステム 4 0 との間で所定のプロトコルにしたがって通信を行う。プリンタ 3 3 は、必要に応じてシステム診断報告書（図 1 3 ～図 1 5 参照）等を印刷する。

#### 【 0 0 8 6 】

つぎに、一実施の形態の動作について図 8 ～図 1 2 にそれぞれ示したフローチャートを参照しつつ説明する。まず、保守会社の担当者は、ユーザシステム 1 0 に関する診断を行う前に、システム構成テーブル  $T_1$  および用途定義テーブル  $T_2$  を初期設定する。すなわち、担当者は、ユーザシステム 1 0 に関して、図 6 に示した「マシン i d」、「搭載 CPU 情報」、「搭載ディスク情報」および「用途情報」のそれぞれの情報を入力部 2 8 を用いて入力する。

#### 【 0 0 8 7 】

これにより、上記それぞれの情報は、ユーザインタフェース部 2 7 を介してテーブル初期設定部 2 3 に入力される。テーブル初期設定部 2 3 は、図 6 に示したようにシステム構成テーブル  $T_1$  に、「マシン i d」、「搭載 CPU 情報」、「搭載ディスク情報」および「用途情報」のそれぞれの情報を設定する。

#### 【 0 0 8 8 】

つぎに、担当者は、ユーザシステム 1 0 に関して、図 7（a）に示した「用途情報」および「アップグレードフラグ」のそれぞれの情報を入力部 2 8 を用いて入力する。ここで、「アップグレードフラグ」は、ユーザシステム 1 0 のユーザに対してあらかじめ、アップグレードの要否を確認した結果に基づいて入力される。上記それぞれの情報は、ユーザインタフェース部 2 7 を介してテーブル初期設定部 2 3 に入力された後、テーブル初期設定部 2 3 により、用途定義テーブル  $T_2$ （図 7（a）参照）に設定される。

#### 【 0 0 8 9 】

また、稼働時、図 4 に示したユーザシステム 1 0 は、システム資源（CPU 1 1、ディスク 1 2）に関するシステム性能情報を時系列に沿って記録し、これを記憶部（図示略）に記憶させる。ここで、システム性能情報としては、前述した、CPU 使用率（図 2（a）～（c）参照）、CPU 用実行キューの長さ、ディ

スク使用率（図 3（a）参照）、ディスク用要求キューの長さ、ディスク応答時間（図 3（b）参照）等が挙げられる。このように、ユーザシステム 1 0 においては、システム性能情報がログとして記憶部（図示略）に記憶される。

## 【 0 0 9 0 】

そして、システム性能情報に基づいて、ユーザシステム 1 0 のシステム資源に関する診断を行う場合には、つぎの第 1 の方法または第 2 の方法により、ユーザシステム 1 0 の記憶部（図示略）からシステム性能情報がシステム診断装置 2 0 に取得される。すなわち、第 1 の方法は、記録媒体 3 1 を介してシステム性能情報を取得する方法であり、第 2 の方法は、ネットワーク N を介してシステム性能情報を取得する方法である。

## 【 0 0 9 1 】

第 1 の方法の場合には、ユーザシステム 1 0 のドライブ装置（図示略）に記録媒体 3 1 が挿入された状態で、所定のコマンドが入力されると、記憶部（図示略）からシステム性能情報が読み出された後、記録媒体 3 1 に記録される。そして、この記録媒体 3 1 が保守会社に持ち込まれると、保守会社の担当者は、記録媒体 3 1 を読取部 3 0 に挿入した後、入力部 2 8 により所定のコマンドを入力する。

## 【 0 0 9 2 】

これにより、読取部 3 0 は、記録媒体 3 1 から、たとえば、図 5 に示したシステム性能情報  $J_1$  を読み取った後、これを記憶部 2 2 に記憶させる。図 5 には、ユーザシステム 1 0 を構成する 4 台のコンピュータ装置のうち、1 台分のコンピュータ装置に関する情報が図示されている。なお、実際には、システム性能情報  $J_1$  には、上記 4 台分のコンピュータ装置に関する情報が含まれている。

## 【 0 0 9 3 】

一方、第 2 の方法の場合には、保守会社の担当者により入力部 2 8 より所定のコマンドが入力されると、通信処理部 3 2 は、ネットワーク N を介してユーザシステム 1 0 にアクセスした後、ユーザシステム 1 0 に対してシステム性能情報のダウンロードを要求する。

## 【 0 0 9 4 】

これにより、ユーザシステム10は、記憶部（図示略）に記憶されているシステム性能情報を読み出し、これをネットワークNを介してシステム診断装置20の通信処理部32へ送信する。そして、通信処理部32は、ユーザシステム10からのシステム性能情報を受信し終わると、受信結果をシステム性能情報 $J_1$ （図5参照）として、記憶部22に記憶させる。

## 【0095】

ここで、記憶部22にシステム性能情報 $J_1$ が記憶されている状態において、診断を指示するコマンドが入力部28より入力されると、分析部25およびシステム性能情報取得部24は、図8に示したステップSA1へ進み、システム資源情報取得処理（図9参照）を実行する。

## 【0096】

すなわち、図9に示したSB1では、分析部25は、記憶部21にアクセスすることにより、システム構成テーブル $T_1$ （図6参照）から「搭載CPU情報」および「搭載ディスク情報」を取得する。つぎに、ステップSB2では、システム性能情報取得部24は、記憶部22にアクセスすることにより、図5に示したシステム性能情報 $J_1$ を取得しこれを分析部25へ渡した後、図8に示したメインルーチンへ戻る。

## 【0097】

図8に示したステップSA2では、分析部25は、CPU性能情報分析処理（図10参照）を実行する。すなわち、図10に示したステップSC1では、分析部25は、記憶部22にアクセスすることにより、図7（b）に示したしきい値テーブル $T_3$ から、CPU使用率に関するしきい値aおよびCPU用実行キューの長さに関するしきい値bを取得した後、ステップSC2へ進む。

## 【0098】

ステップSC2では、分析部25は、図5に示したシステム性能情報 $J_1$ に含まれるCPU使用率がしきい値a（図7（b）参照）以上であるか否かを判断する。この場合、上記CPU使用率は、図6に示した「マシンid」として「A」が付与されているコンピュータ装置に搭載されているCPU（＝「SPII」）に関する値である。また、上記CPUのCPU使用率は、図5に示した10：0

0:00から12:10:00までの間に測定されたCPU使用率の平均(=84%)である。

【0099】

ここで、CPU使用率(=84%)がしきい値aより小である場合、分析部25は、ステップSC2の判断結果を「No」として、図8に示したメインルーチンへ戻る。この場合、当該CPU(=「SPII」(図6参照))は、所定の性能を発揮しているため、アップグレードの必要がないと判断されたのである。以後、分析部25は、図6に示した「B」～「D」(=「マシンid」)にそれぞれ対応するCPUに関するCPU性能情報分析処理を実行する。

【0100】

すなわち、図6に示した「B」(=「マシンid」)に対応するCPU(=「PTT」)の場合、図10に示したステップSC2では、分析部25は、システム性能情報J<sub>1</sub>に含まれる当該CPU使用率がしきい値a以上であるか否かを判断する。この場合、CPU使用率がしきい値a以上であるものとする、分析部25は、ステップSC2の判断結果を「Yes」として、ステップSC3へ進む。

【0101】

ステップSC3では、分析部25は、「B」(=「マシンid」)に対応するCPUに関するCPU用実行キューの長さがしきい値b(図7(b)参照)より大であるか否かを判断する。この場合、CPU用実行キューの長さがしきい値bより大であるものとする、分析部25は、ステップSC3の判断結果を「Yes」としてステップSC4へ進む。つまり、当該CPUに関しては、CPU使用率がしきい値a以上であること、およびCPU用実行キューの長さがしきい値bより大であることが問題であるため、当該CPUと同様のクロック周波数を有するCPUを追加(増設)することにより、上記問題が解決される。

【0102】

ステップSC4では、分析部25は、当該CPU(=「PTT」)に関するCPU用実行キューの長さ、CPU搭載個数とを加算した結果を値cで除算した結果を、CPU個数(たとえば、2.5個)として求めた後、ステップSC5へ進

む。このCPU個数は、規定の性能を発揮するのに必要なCPUの個数である。ステップSC5では、分析部25は、ステップSC4で求められたCPU個数（＝2.5個）が、図6に示した「B」（＝「マシンid」）に対応する「CPU搭載可能個数」（＝4個）より大であるか否かを判断する。

#### 【0103】

この場合、分析部25は、ステップSC4の判断結果を「No」として、ステップSC6へ進む。ステップSC6では、分析部25は、アップグレード後のCPUに関するCPU機種名およびCPU個数を決定する。具体的には、分析部25は、アップグレード後のCPUの機種名を、既に搭載されているCPUの機種名と同一の「PTT」（図6参照）として決定する。また、分析部25は、ステップSC4で求められたCPU個数（＝2.5個）を繰り上げた個数（＝3）を、CPU個数として決定する。

#### 【0104】

一方、ステップSC5の判断結果が「Yes」である場合、分析部25は、ステップSC10へ進む。つまり、この場合には、アップグレード後のCPUの個数が、CPU搭載可能個数を超えているため、当該コンピュータ装置にすべてのCPUを搭載することができない状態にある。したがって、ステップSC10～ステップSC12においては、既に搭載されているCPUのクロック周波数より高いクロック周波数を有するCPUを採用することにより、アップグレードに必要なCPU個数を減らすための処理が実行される。

#### 【0105】

すなわち、ステップSC10では、分析部25は、ステップSC4で求められたCPU個数をCPU搭載可能個数（図6参照）で除算することにより、クロック周波数倍率を求めた後、ステップSC11へ進む。このクロック周波数倍率は、CPU搭載可能個数のCPUを用いて規定の性能を発揮させるのに必要なクロック周波数と、既に搭載されている当該CPUのクロック周波数との比である。

#### 【0106】

ステップSC11では、分析部25は、図7（c）に示したCPU一覧テーブルT<sub>4</sub>から、最適なクロック周波数を有するCPUを検索した後、ステップSC

12へ進む。具体的には、分析部25は、既に搭載されているCPUのクロック周波数とステップSC10で求められたクロック周波数倍率との積を、アップグレード後のCPUのクロック周波数として求める。

【0107】

つぎに、分析部25は、このクロック周波数以上であって、かつ該クロック周波数に最も近いクロック周波数を有するCPUをCPU一覧テーブル $T_4$ から検索した後、ステップSC12へ進む。たとえば、アップグレード後のCPUのクロック周波数が242MHzとして求められた場合には、アップグレード後のCPUとして、図7(c)に示した「No. 4」が付与された機種名「ZZ1」のCPUが検索される。

【0108】

ステップSC12では、分析部25は、アップグレード後のCPUに関するCPU機種名およびCPU個数を決定する。具体的には、分析部25は、アップグレード後のCPUのCPU機種名を、「ZZ1」（図7(c)参照）として決定する。また、分析部25は、CPU搭載可能個数をCPU個数として決定する。

【0109】

また、図6に示した「C」（＝「マシンid」）に対応するCPU（＝「ZZ2」）の場合、ステップSC2では、分析部25は、システム性能情報 $J_1$ に含まれる当該CPU使用率がしきい値a以上であるか否かを判断する。この場合、CPU使用率がしきい値a以上であるものとする、分析部25は、ステップSC2の判断結果を「Yes」として、ステップSC3へ進む。

【0110】

ステップSC3では、分析部25は、「C」（＝「マシンid」）に対応するCPUに関するCPU用実行キューの長さがしきい値b（図7(b)参照）より大であるか否かを判断する。この場合、CPU用実行キューの長さがしきい値b以下であるものとする、分析部25は、ステップSC3の判断結果を「No」としてステップSC7へ進む。つまり、当該CPUに関しては、CPU使用率がしきい値a以上であることが問題であるため、当該CPUをクロック周波数が高いCPUに置換することにより、上記問題が解決される。



## 【0 1 1 1】

ステップSC 7では、分析部 2 5は、当該CPUのCPU使用率を値d ( $< 1$ ) で除算することにより、クロック周波数倍率を求めた後、ステップSC 8へ進む。このクロック周波数倍率は、規定の性能を発揮させるのに必要なCPUのクロック周波数と、既に搭載されている当該CPUのクロック周波数との比である。

## 【0 1 1 2】

ステップSC 8では、分析部 2 5は、図 7 (c) に示したCPU一覧テーブル  $T_4$  から、最適なクロック周波数を有するCPUを検索した後、ステップSC 9へ進む。具体的には、分析部 2 5は、既に搭載されているCPUのクロック周波数とステップSC 7で求められたクロック周波数倍率との積を、アップグレード後のCPUのクロック周波数として求める。

## 【0 1 1 3】

つぎに、分析部 2 5は、上記クロック周波数以上であって、かつ該クロック周波数に最も近いクロック周波数を有するCPUを図 7 (c) に示したCPU一覧テーブル  $T_4$  から検索した後、ステップSC 9へ進む。たとえば、アップグレード後のCPUのクロック周波数が4 5 2MHzとして求められた場合には、アップグレード後のCPUとして、図 7 (c) に示した「No. 6」が付与されたCPU機種名「ZZ 3」のCPUが検索される。

## 【0 1 1 4】

ステップSC 9では、分析部 2 5は、アップグレード後のCPUに関するCPU機種名およびCPU個数を決定する。具体的には、分析部 2 5は、アップグレード後のCPUのCPU機種名を「ZZ 3」(図 7 (c) 参照) として決定する。また、分析部 2 5は、図 6 に示した「C」(=「マシンid」) に対応するCPU搭載個数(=「2」) をCPU個数として決定する。

## 【0 1 1 5】

また、図 6 に示した「D」(=「マシンid」) に対応するCPU(=「AM 2」) の場合、ステップSC 2では、分析部 2 5は、システム性能情報  $J_1$  に含まれる当該CPU使用率がしきい値a 以上であるか否かを判断する。この場合、

CPU使用率がしきい値  $a$  より小であるものとする、分析部 2 5 は、ステップ S C 2 の判断結果を「N o」として、図 8 に示したメインルーチンへ戻る。

## 【0 1 1 6】

つぎに、ステップ S A 3 では、分析部 2 5 は、ディスク性能情報分析処理（図 1 1 参照）を実行する。すなわち、図 1 1 に示したステップ S D 1 では、分析部 2 5 は、記憶部 2 2 にアクセスすることにより、図 7（b）に示したしきい値テーブル  $T_3$  から、ディスク使用率に関するしきい値  $x$ 、ディスク用要求キューの長さに関するしきい値  $y$  およびディスク応答時間に関するしきい値  $z$  を取得した後、ステップ S D 2 へ進む。

## 【0 1 1 7】

ステップ S D 2 では、分析部 2 5 は、図 5 に示したシステム性能情報  $J_1$  に含まれるディスク使用率がしきい値  $x$ （図 7（b）参照）以上であるか否かを判断する。この場合、上記ディスク使用率は、図 6 に示した「マシン i d」として「A」が付与されているコンピュータ装置に搭載されているディスク（＝「S G 2」）に関する値である。また、上記ディスクのディスク使用率は、図 5 に示した 1 0 : 0 0 : 0 0 から 1 2 : 1 0 : 0 0 までの間に測定されたディスク使用率の平均（＝4 3 %）である。

## 【0 1 1 8】

ここで、ディスク使用率がしきい値  $x$  以上である場合、分析部 2 5 は、ステップ S D 2 の判断結果を「Y e s」として、ステップ S D 3 へ進む。ステップ S D 3 では、分析部 2 5 は、「A」（＝「マシン i d」）に対応するディスクに関するディスク用要求キューの長さ（図 5 参照）がしきい値  $y$ （図 7（b）参照）より小であって、かつディスク応答時間（図 5 参照）がしきい値  $z$ （図 7（b）参照）より大であるか否かを判断する。

## 【0 1 1 9】

この場合、ディスク用要求キューの長さがしきい値  $y$  以上であって、かつディスク応答時間がしきい値  $z$  より大であるものとする、分析部 2 5 は、ステップ S D 3 の判断結果を「N o」としてステップ S D 4 へ進む。つまり、当該ディスクに関しては、ディスク使用率がしきい値  $x$  以上であること、ディスク用要求キ

ューの長さがしきい値 $y$ 以上であること、およびディスク応答時間がしきい値 $z$ より大であることが問題であるため、当該ディスクと同様の回転数を有するディスクを追加（増設）することにより、上記問題が解決される。

#### 【0120】

ステップSD4では、分析部25は、まず、当該ディスク（＝「SG2」）に関するディスク搭載台数（＝「1」：図6参照）とディスク使用率（＝43%：図5参照）と値 $s$ との積を、ディスク台数（たとえば、1.6台）として求める。このディスク台数（＝1.6台）は、規定の性能を発揮するのに必要なディスクの台数である。

#### 【0121】

つぎに、分析部25は、ディスク台数（＝1.6台）を繰り上げた台数（＝2）を、ディスク台数として決定するとともに、アップグレード後のディスク機種名を、既に搭載されているディスク機種名と同一の「SG2」（図6参照）として決定する。以後、分析部25は、図6に示した「B」～「D」（＝「マシンid」）にそれぞれ対応するディスクに関するディスク性能情報分析処理を実行する。

#### 【0122】

すなわち、図6に示した「B」（＝「マシンid」）に対応するディスク（＝「AL2」）の場合、ステップSD2では、分析部25は、当該ディスクに関するディスク使用率がしきい値 $x$ （図7（b）参照）以上であるか否かを判断する。この場合、ディスク使用率がしきい値 $x$ より小である場合、分析部25は、ステップSD2の判断結果を「No」として、図8に示したメインルーチンへ戻る。

#### 【0123】

また、図6に示した「C」（＝「マシンid」）に対応するディスク（＝「SGS」）の場合、ステップSD2では、分析部25は、当該ディスクに関するディスク使用率がしきい値 $x$ 以上であるものとする、判断結果を「Yes」としてステップSD3へ進む。ステップSD3では、分析部25は、「C」（＝「マシンid」）に対応するディスクに関するディスク用要求キューの長さがしきい

値  $y$  (図 7 (b) 参照) より小であって、かつディスク応答時間がしきい値  $z$  (図 7 (b) 参照) より大であるか否かを判断する。

【0 1 2 4】

この場合、ディスク用要求キューの長さがしきい値  $y$  以上であって、かつディスク応答時間がしきい値  $z$  より大であるものとする、分析部 2 5 は、ステップ S D 3 の判断結果を「N o」としてステップ S D 4 へ進む。つまり、当該ディスクに関しては、ディスク使用率がしきい値  $x$  以上であること、ディスク用要求キューの長さがしきい値  $y$  以上であること、およびディスク応答時間がしきい値  $z$  より大であることが問題であるため、当該ディスクと同様の回転数を有するディスクを追加 (増設) することにより、上記問題が解決される。

【0 1 2 5】

ステップ S D 4 では、分析部 2 5 は、まず、当該ディスク (=「S G S」) に関するディスク搭載台数 (=「5」: 図 6 参照) とディスク使用率と値  $s$  との積を、ディスク台数 (たとえば、6. 5 台) として求める。このディスク台数 (= 6. 5 台) は、規定の性能を発揮するのに必要なディスクの台数である。

【0 1 2 6】

つぎに、分析部 2 5 は、ディスク台数 (= 6. 5 台) を繰り上げた台数 (= 7) を、ディスク台数として決定するとともに、アップグレード後のディスク機種名を、既に搭載されているディスクの機種名と同一の「S G S」(図 6 参照) として決定する。

【0 1 2 7】

また、図 6 に示した「D」 (=「マシン i d」) に対応するディスク (=「S G 1」) の場合、ステップ S D 2 では、分析部 2 5 は、当該ディスクに関するディスク使用率がしきい値  $x$  以上であるものとする、判断結果を「Y e s」としてステップ S D 3 へ進む。ステップ S D 3 では、分析部 2 5 は、「D」 (=「マシン i d」) に対応するディスクに関するディスク用要求キューの長さがしきい値  $y$  (図 7 (b) 参照) より小であって、かつディスク応答時間がしきい値  $z$  (図 7 (b) 参照) より大であるか否かを判断する。

【0 1 2 8】

この場合、当該ディスクに関するディスク用要求キューの長さがしきい値  $y$  より小であって、かつディスク応答時間がしきい値  $z$  より大であるものとする、分析部 2 5 は、ステップ S D 3 の判断結果を「Y e s」としてステップ S D 5 へ進む。つまり、当該ディスクに関しては、ディスク使用率がしきい値  $x$  以上であること、ディスク応答時間がしきい値  $z$  より大であることが問題であるため、当該ディスクの回転数より高い回転数を有するディスクを、搭載されているディスクと置換することにより、上記問題が解決される。

## 【 0 1 2 9 】

ステップ S D 5 では、分析部 2 5 は、当該ディスクのディスク応答時間を値  $r$  ( $< 1$ ) で除算することにより、回転数倍率を求めた後、ステップ S D 6 へ進む。この回転数倍率は、規定の性能を発揮させるのに必要なディスクの回転数と、既に搭載されている当該ディスクの回転数との比である。

## 【 0 1 3 0 】

ステップ S D 6 では、分析部 2 5 は、図 7 (d) に示したディスク一覧テーブル  $T_5$  から、最適な回転数を有するディスクを検索した後、ステップ S D 7 へ進む。具体的には、分析部 2 5 は、既に搭載されているディスクの回転数とステップ S D 5 で求められた回転数倍率との積を、アップグレード後のディスクの回転数として求める。

## 【 0 1 3 1 】

つぎに、分析部 2 5 は、上記回転数以上であって、かつ該回転数に最も近い回転数を有するディスクを図 7 (d) に示したディスク一覧テーブル  $T_5$  から検索した後、ステップ S D 7 へ進む。たとえば、アップグレード後のディスクの回転数が、7 1 0 0 r p m として求められた場合には、アップグレード後のディスクとして、図 7 (d) に示した「N o. 3」が付与されたディスク機種名「A L 2」のディスクが検索される。

## 【 0 1 3 2 】

ステップ S D 7 では、分析部 2 5 は、アップグレード後のディスクに関するディスク機種名およびディスク台数を決定する。具体的には、分析部 2 5 は、アップグレード後のディスク機種名を「A L 2」（図 7 (d) 参照）として決定する

。また、分析部 25 は、図 6 に示した「ディスク台数」(= 2) をディスク台数として決定した後、図 8 に示したメインルーチンへ戻る。

【0133】

図 8 に戻り、ステップ SA4 では、分析部 25 は、図 10 に示したステップ SC6、ステップ SC9 またはステップ SC12 において CPU 機種名および CPU 個数が決定されているか否かにより、CPU に関してアップグレードを推奨するか否かを判断する。同様に、分析部 25 は、図 11 に示したステップ SD4 またはステップ SD7 においてディスク機種名およびディスク台数が決定されているか否かにより、ディスクに関してアップグレードを推奨するか否かを判断する。

【0134】

この場合、分析部 25 は、CPU 機種名および CPU 個数、ならびにディスク機種名およびディスク台数が決定されているため、ステップ SA4 の判断結果を「Yes」とする。なお、ステップ SA4 の判断結果が「No」である場合、分析部 25 は、アップグレードを推奨するシステム資源 (CPU、ディスク) が無いものとして、一連の処理を終了する。

【0135】

つぎのステップ SA5 では、手配処理部 26 は、手配処理 (図 12 参照) を実行する。すなわち、図 12 に示したステップ SE1 では、手配処理部 26 は、記憶部 21 にアクセスすることにより、図 6 に示したシステム構成テーブル T<sub>1</sub> に「CPU アップグレード推奨情報」(「ディスクアップグレード推奨情報」) を設定する。

【0136】

この場合、手配処理部 26 は、システム構成テーブル T<sub>1</sub> における「B」、「C」および「D」(=「マシン id」) に関して、「CPU アップグレード推奨情報」の「CPU 機種名」として、「PTT」、「ZZ3」および「PTT」を設定する。同様に、手配処理部 26 は、システム構成テーブル T<sub>1</sub> における「B」、「C」および「D」(=「マシン id」) に関して、「CPU アップグレード推奨情報」の「CPU 個数」として、「3」、「2」および「1」をシス

テム構成テーブル $T_1$ に設定する。

【0137】

また、手配処理部26は、システム構成テーブル $T_1$ における「A」、「C」および「D」（＝「マシンid」）に関して、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク機種名」として、「SG2」、「SGS」および「AL2」をシステム構成テーブル $T_1$ に設定する。同様に、手配処理部26は、システム構成テーブル $T_1$ における「A」、「C」および「D」（＝「マシンid」）に関して、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」として、「2」、「7」および「2」をシステム構成テーブル $T_1$ に設定した後、ステップSE2へ進む。

【0138】

ステップSE2では、手配処理部26は、記憶部21にアクセスすることで、図7(a)に示した用途定義テーブル $T_2$ から、図6に示した「用途情報」と同一の用途情報に関するアップグレードフラグを検索する。この場合、手配処理部26は、図6に示した「A」（＝「マシンid」）のレコードにおける用途情報「メールサーバ」を認識する。つぎに、手配処理部26は、上記用途情報「メールサーバ」と同一の、図7(a)に示した用途定義テーブル $T_2$ における用途情報「メールサーバ」に対応するアップグレードフラグ（＝「1」）を検索する。

【0139】

以下、同様に、手配処理部26は、図7に示した用途定義テーブル $T_2$ から、図6に示した用途情報「プリンタサーバ」、「業務サーバ」および「個人端末」に関するアップグレードフラグ（＝「1」、「1」および「0」）を検索した後、ステップSE3へ進む。ステップSE3では、手配処理部26は、ステップSE2の検索結果に基づいて、コンピュータ装置のシステム資源（CPU、ディスク）に関して、アップグレードの必要性があるか否かを判断する。

【0140】

この場合、図6に示した「メールサーバ」、「プリンタサーバ」および「業務サーバ」（用途情報参照）は、アップグレードフラグ（図7(a)参照）が共に「1」であるため、手配処理部26は、ステップSE3の判断結果を「Yes」

としてステップSE4へ進む。ステップSE4では、手配処理部26は、図6に示した「CPUアップグレード推奨情報」、「ディスクアップグレード推奨情報」およびアップグレードフラグに基づいて、「CPU手配情報」および「ディスク手配情報」をシステム構成テーブルT<sub>1</sub>に設定した後、ステップSE6へ進む。

#### 【0141】

この場合、手配処理部26は、まず、図6に示した「メールサーバ」（用途情報）に関して、アップグレードフラグが「1」（図7（a）参照）であるため、「ディスクアップグレード推奨情報」の「SG2」（ディスク機種名）を、「ディスク手配情報」の「ディスク機種名」に設定する。また、手配処理部26は、図6に示した「メールサーバ」に関して、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」（＝「2」）から「搭載ディスク情報」の「ディスク搭載台数」（＝「1」）を減算した結果（＝「1」）を「ディスク手配情報」の「ディスク手配台数」に設定する。

#### 【0142】

同様に、手配処理部26は、図6に示した「プリンタサーバ」（用途情報）に関して、アップグレードフラグが「1」（図7（a）参照）であるため、「CPUアップグレード推奨情報」の「PTT」（CPU機種名）を、「CPU手配情報」の「CPU機種名」に設定する。また、手配処理部26は、図6に示した「プリンタサーバ」に関して、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU台数」（＝「3」）から「搭載CPU情報」の「CPU搭載台数」（＝「2」）を減算した結果（＝「1」）を「CPU手配情報」の「CPU手配台数」に設定する。

#### 【0143】

同様に、手配処理部26は、図6に示した「業務サーバ」（用途情報）に関して、アップグレードフラグが「1」（図7（a）参照）であるため、「CPUアップグレード推奨情報」の「ZZ3」（CPU機種名）を、「CPU手配情報」の「CPU機種名」に設定する。また、手配処理部26は、図6に示した「業務サーバ」に関して、「CPUアップグレード推奨情報」の「CPU台数」（



＝「2」)を「CPU手配情報」の「CPU手配個数」に設定する。

【0144】

さらに、手配処理部26は、「業務サーバ」に関して、「ディスクアップグレード推奨情報」の「SGS」（ディスク機種名）を、「ディスク手配情報」の「ディスク機種名」に設定する。また、手配処理部26は、図6に示した「業務サーバ」に関して、「ディスクアップグレード推奨情報」の「ディスク台数」（＝「7」）から「搭載ディスク情報」の「ディスク搭載台数」（＝「5」）を減算した結果（＝「2」）を「ディスク手配情報」の「ディスク手配台数」に設定する。

【0145】

なお、手配処理部26は、図6に示した「個人端末」（用途情報）に関して、アップグレードフラグが「0」（図7（a）参照）であるため、CPUおよびディスクのアップグレードが推奨されているが、CPU手配情報およびディスク手配情報の設定を行わない。すなわち、この場合、個人端末のCPUおよびディスクは、ユーザの判断によりアップグレードされない。

【0146】

ステップSE5では、手配処理部26は、ユーザシステム10におけるシステム資源の性能診断結果に基づいて、システム診断報告書をコンピュータ装置単位で作成し、このシステム診断報告書の情報を通信処理部32およびネットワークNを経由して、ユーザシステム10（ユーザ）へ送信した後、ステップSE6へ進む。このシステム診断報告書には、診断日時、コンピュータ装置のシステム資源、システム診断結果、問題点、対策等に関する情報が含まれている。

【0147】

図13～図15は、ユーザシステム10を構成する図6に示した業務サーバ（用途情報）に関するシステム診断報告書の一例を示す図である。図13において、「1. システム診断対象」は、「お客様名」、「診断日時」、「ハードウェア」および「ソフトウェア」からなる。ここで、「ハードウェア」の項目には、CPUとして「ZZ2」（図6の「CPU機種名」参照）、ディスクの台数として「5」（図6の「ディスク搭載台数」参照）が記述されている。

【0148】

また、図14において、「2. システム診断結果」は、それぞれの資源（CPU、メモリ、ディスクおよびネットワーク）に関する時間帯（午前、午後、夜間、深夜）毎のシステム診断結果を、晴れマーク、曇りマーク、雨マークで表したものである。晴れマークは、性能上問題がないことを意味しており、曇りマークは、継続して診断する必要があることを意味している。また、雨マークは、性能上問題があることを意味している。図14に示した例では、CPUおよびディスクに関して、12:00～18:00までの時間帯に雨マークがそれぞれ記されているため、性能上問題がある。

【0149】

また、図15において、「3. 問題とチューニングアドバイス」は、それぞれの資源（CPU、メモリ、ディスクおよびネットワーク）毎の問題点およびチューニングアドバイス（対策）が記述されている。ここで、顔マークは、問題がないことを意味している。

【0150】

図15に示した例では、CPUに関してCPU使用率が高くなっていることが問題点として指摘されているとともに、チューニングアドバイスとして、CPUのクロックアップ（400MHz→500MHz）が推奨されている。同様に、ディスクに関しては、ページングによってディスクの負荷が高くなっていることが問題点として指摘されているとともに、ディスクを2台追加することが推奨されている。

【0151】

図12に戻り、ステップSE6では、手配処理部26は、ユーザからアップグレードに関する承認が得られたか否かを判断する。ここで、上述したシステム診断報告書の情報がユーザシステム10に受信されると、ユーザシステム10は、システム診断報告書を表示部（図示略）に表示させるか、またはプリントアウトする。これにより、ユーザシステム10のユーザは、上記システム診断報告書の内容に基づいて、保守会社が推奨しているアップグレードを行うか否かを判断する。

## 【0152】

そして、ユーザは、ユーザシステム10を操作することにより、アップグレードの要否に関する情報をネットワークNを介してシステム診断装置20へ送信する。そして、上記情報が通信処理部32に受信されると、手配処理部26は、アップグレードに関してユーザの承認が得られたか否かを判断し、承認が得られなかった場合、判断結果を「No」として一連の処理を終了する。

## 【0153】

この場合、ユーザの承認が得られたものとする、手配処理部26は、ステップSE6の判断結果を「Yes」として、ステップSE7へ進む。ステップSE7では、手配処理部26は、図6に示したシステム構成テーブルT<sub>1</sub>のレコードのうち、レコード（この場合、「A」、「B」および「C」（＝「マシンid」）のレコード）に手配番号としてたとえば「JJ1999080512」（図16参照）を付与する。また、手配処理部26は、ユーザシステム10のユーザを担当する営業員、保守員のコンピュータ端末（図示略）へ電子メール等により、上記手配番号を通知した後、ステップSE8へ進む。

## 【0154】

ステップSE8では、手配処理部26は、図16に示した手配確認画面100を表示部29に表示させた後、ステップSE9へ進む。この手配確認画面100は、ユーザにより承認が得られたシステム資源を工場／部品センタシステム40に手配するための画面である。この図に示した例では、手配確認画面100には、ステップSE7で付与された手配番号（＝JJ1999080512）、CPU機種名（PTT、ZZ3）、個数（1、2）、ディスク機種名（SG2、SGS）および台数（1、2）が表示されている。

## 【0155】

ここで、CPU機種名および個数は、図6に示した「CPU手配情報」の「CPU機種名」および「CPU手配個数」に対応している。同様にして、ディスク機種名および台数は、図6に示した「ディスク手配情報」の「ディスク機種名」および「ディスク手配台数」に対応している。また、手配確認画面100には、手配を指示するためのソフトボタン101と、手配をキャンセルするためのソフ

トボタン 102 とが表示されている。

【0156】

ステップ S E 9 では、手配処理部 26 は、保守会社の担当者によりシステム資源（CPU、ディスク）の手配の指示が出されたか否かを判断する。具体的には、手配処理部 26 は、図 16 に示した手配確認画面 100 のソフトボタン 101 が押下されたか否かを判断する。

【0157】

そして、手配確認画面 100 を確認した担当者により、入力部 28 を用いてソフトボタン 101 が押下されると、手配処理部 26 は、ステップ S E 9 の判断結果を「Yes」として、ステップ S E 10 へ進む。なお、手配確認画面 100 のソフトボタン 102 が押下された場合には、手配処理部 26 は、ステップ S E 9 の判断結果を「No」としてシステム資源の手配を行うことなく一連の処理を終了する。

【0158】

この場合、ステップ S E 10 では、手配処理部 26 は、図 16 に示した手配確認画面 100 における「手配番号」、「CPU機種名」、「個数」、「ディスク機種名」および「台数」からなる CPU およびディスクに関する手配情報を通信処理部 32、ネットワーク N を介して工場／部品センタシステム 40 へ送信する。

【0159】

そして、上記手配情報が工場／部品センタシステム 40 に受信されると、工場／部品センタシステム 40 の表示部（図示略）には、手配情報が表示される。これにより、ユーザには、工場／部品センタからアップグレード用の CPU およびディスクが納品される。そして、保守会社の担当者は、ユーザシステム 10 における「メールサーバ」、「プリンタサーバ」および「業務サーバ」に、納品されたシステム資源（CPU、ディスク）を実装する。これにより、システム資源のアップグレードが図られる。

【0160】

以上説明したように、一実施の形態によれば、システム資源（CPU、ディス

ク)に関するCPU使用率、CPU用実行キューの長さ、ディスク使用率、ディスク用要求キューの長さ、応答時間と、これらに対応するしきい値a、しきい値b、しきい値x、しきい値yおよびしきい値z(図7(b)参照)とをそれぞれ比較した結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、システム資源の性能の低下またはシステム資源の不足に関する対処を的確かつ迅速に行うことができる。

【0161】

また、一実施の形態によれば、分析部25における分析結果に基づいて手配処理部26によりシステム資源をネットワークNを介して工場/部品センタシステム40に手配するようにしたので、迅速かつ的確にシステム資源の手配を行うことができる。

【0162】

また、一実施の形態によれば、ユーザシステム10に関するシステム診断報告書(図13～図15参照)の情報をネットワークNを介してユーザに報知するようにしたので、診断を依頼されてから診断結果をユーザに報知するまでの時間が短縮されるため、カスタマサービスの質を向上させることができる。

【0163】

さらに、一実施の形態によれば、図7(a)に示したアップグレードフラグに基づいて、アップグレードを推奨するシステム資源のうち、アップグレードが必要なシステム資源のみをアップグレード用のシステム資源として手配するようにしたので、ユーザの判断によるアップグレードの要否を手配に迅速に反映させることができる。

【0164】

以上本発明にかかる一実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこの一実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。たとえば、前述した一実施の形態においては、システム診断装置20の機能を実現するためのシステム診断プログラムを図17に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体300に記録して、この記録媒体300に記録されたシステム診断プログラムを同図に示し

たコンピュータ 200 に読み込ませ、実行することにより資源（CPU、ディスク等）の診断を行うようにしてもよい。

【0165】

図 17 に示したコンピュータ 200 は、上記システム診断プログラムを実行する CPU 201 と、キーボード、マウス等の入力装置 202 と、各種データを記憶する ROM（Read Only Memory）203 と、演算パラメータ等を記憶する RAM（Random Access Memory）204 と、記録媒体 300 からシステム診断プログラムを読み取る読取装置 205 と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置 206 と、装置各部を接続するバス BU とから構成されている。

【0166】

CPU 201 は、読取装置 205 を経由して記録媒体 300 に記録されているシステム診断プログラムを読み込んだ後、システム診断プログラムを実行することにより、前述したシステム資源に関する診断を行う。なお、記録媒体 300 には、光ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク等の可搬型の記録媒体が含まれることはもとより、ネットワークのようにデータを一時的に記録保持するような伝送媒体も含まれる。

【0167】

また、一実施の形態においては、システム診断報告書の情報をネットワーク N を介してユーザシステム 10 に送信する例について説明したが、これに限られることなく、システム診断報告書をプリンタ 33 によりプリントアウトし、これをファクシミリ、郵送または持参によりユーザに届けるようにしてもよい。

【0168】

また、一実施の形態においては、アップグレードの要否に関する情報をネットワーク N を介してユーザシステム 10 からシステム診断装置 20 へ送信する例について説明したが、これに限られることなく、アップグレードの要否を電話、ファクシミリ等により保守会社に連絡するようにしてもよい。この場合には、ユーザから連絡を受けた担当者は、入力部 28 を用いてアップグレードの要否に関する情報を入力する。これにより、手配処理部 26 は、図 12 に示したステップ S E 6 以降の処理を実行する。

## 【0169】

さらに、一実施の形態においては、図5に示したCPU使用率、CPU用実行キューの長さ、ディスク使用率、ディスク用要求キューの長さおよびディスク応答時間のそれぞれの平均を用いて、診断を行うようにした例について説明したが、たとえば、システム性能情報 $J_1$ における「CPU使用率」、「CPU用実行キューの長さ」、「ディスク使用率」「ディスク用要求キューの長さ」および「ディスク応答時間」のそれぞれの最大値等を用いて診断を行うようにしてもよい。

## 【0170】

加えて、一実施の形態においては、システム診断報告書（図13～図15参照）をユーザに提示して、システム資源に関するアップグレードの最終的な承認をユーザから得た後にシステム資源の手配を行うようにした例について説明したが、用途定義テーブル $T_2$ （図7（a）参照）のアップグレードフラグのみに基づいて、システム資源の手配を行うようにしてもよい。つまり、用途定義テーブル $T_2$ のアップグレードフラグが「1」とされているシステム資源については、ユーザの最終的な承認を得ることなく、機械的に手配される。この場合には、手配処理を迅速に行うことができる。

## 【0171】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1、7、8にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率しきい値とを比較し、さらにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較した結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、システム資源の性能の低下またはシステム資源の不足に関する対処を的確かつ迅速に行うことができるという効果を奏する。

## 【0172】

また、請求項2にかかる発明によれば、システム資源決定手段の決定結果に基づいて手配手段がアップグレード用のシステム資源を手配するようにしたので、迅速かつ的確にシステム資源の手配を行うことができるという効果を奏する。

## 【0173】

また、請求項 3 にかかる発明によれば、システム資源決定手段の決定結果に基づいて手配手段がアップグレード用のシステム資源に関する手配情報をネットワークを介して、業者側の装置へ直接送信するようにしたので、さらに迅速かつ的確にシステム資源の手配を行うことができるという効果を奏する。

【0 1 7 4】

また、請求項 4 にかかる発明によれば、診断手段における診断結果をネットワークを介してユーザへ報知するようにしたので、診断を依頼されてから診断結果をユーザに報知するまでの時間が短縮されるため、カスタマサービスの質を向上させることができるという効果を奏する。

【0 1 7 5】

また、請求項 5 にかかる発明によれば、フラグに基づいて、システム資源決定手段により決定されたシステム資源のうち、アップグレードが必要なシステム資源のみをアップグレード用のシステム資源として手配するようにしたので、ユーザの判断によるアップグレードの要否を手配に迅速に反映させることができるという効果を奏する。

【0 1 7 6】

また、請求項 6 にかかる発明によれば、システム資源の使用率と使用率しきい値とを比較するとともにシステム資源の待ち行列と待ち行列しきい値とを比較し、加えて、応答時間と応答時間しきい値との比較結果に基づいて、システム資源の診断を行うようにしたので、より正確なシステム資源に関する診断を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる一実施の形態の概略構成を示す図である。

【図 2】

図 1 および図 4 に示したユーザシステム 1 0 における CPU 使用率の一例を示す図である。

【図 3】

図 1 および図 4 に示したユーザシステム 1 0 におけるディスク使用率および



ディスク応答時間の一例を示す図である。

【図 4】

同一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 5】

図 4 に示したシステム性能情報  $J_1$  を示す図である。

【図 6】

図 4 に示したシステム構成テーブル  $T_1$  を示す図である。

【図 7】

図 4 に示した各種テーブルを示す図である。

【図 8】

同一実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 9】

図 8 に示したシステム資源情報取得処理を説明するフローチャートである。

【図 1 0】

図 8 に示した CPU 性能情報分析処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1】

図 8 に示したディスク性能情報分析処理を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

図 8 に示した手配処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

同一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図である。

【図 1 4】

同一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図である。

【図 1 5】

同一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図である。

【図 1 6】

同一実施の形態における手配確認画面 1 0 0 の一例を示す図である。

【図 1 7】

同一実施の形態の変形例を示すブロック図である。

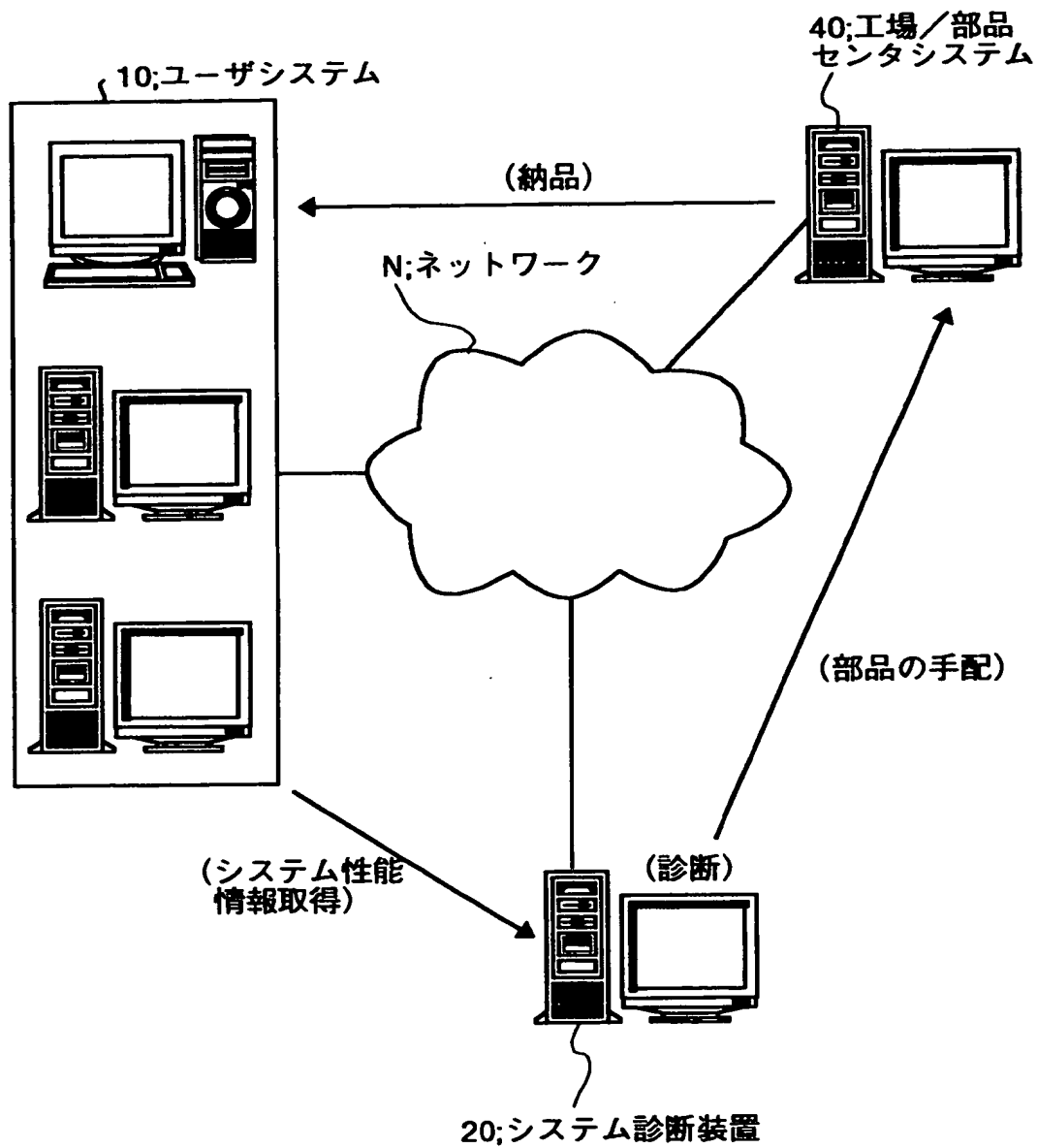
【符号の説明】

- 2 1      記憶部
- 2 2      記憶部
- 2 5      分析部
- 2 6      手配処理部
- 3 2      通信処理部

【書類名】 図面

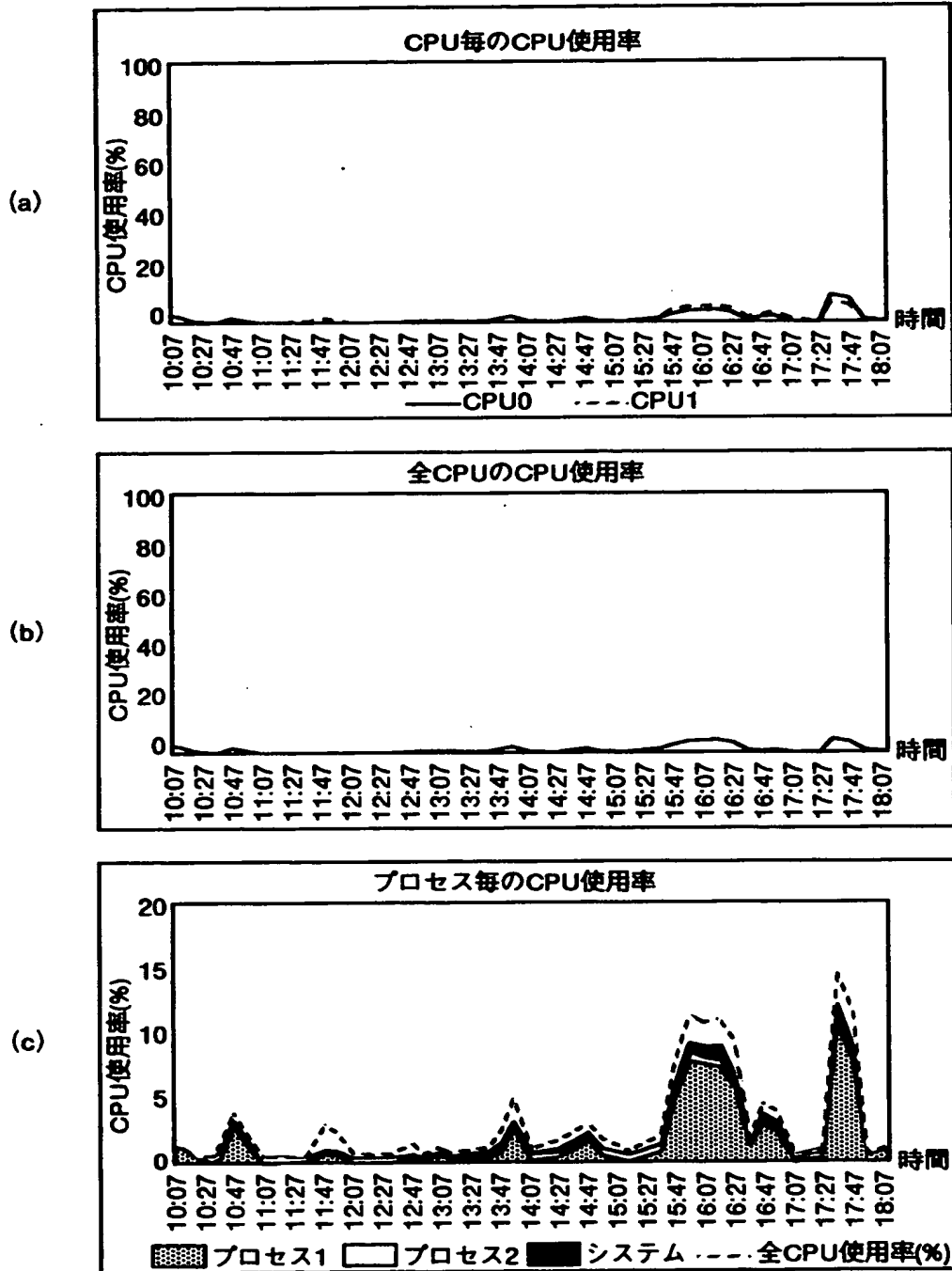
【図 1】

一実施の形態の概略構成を示す図



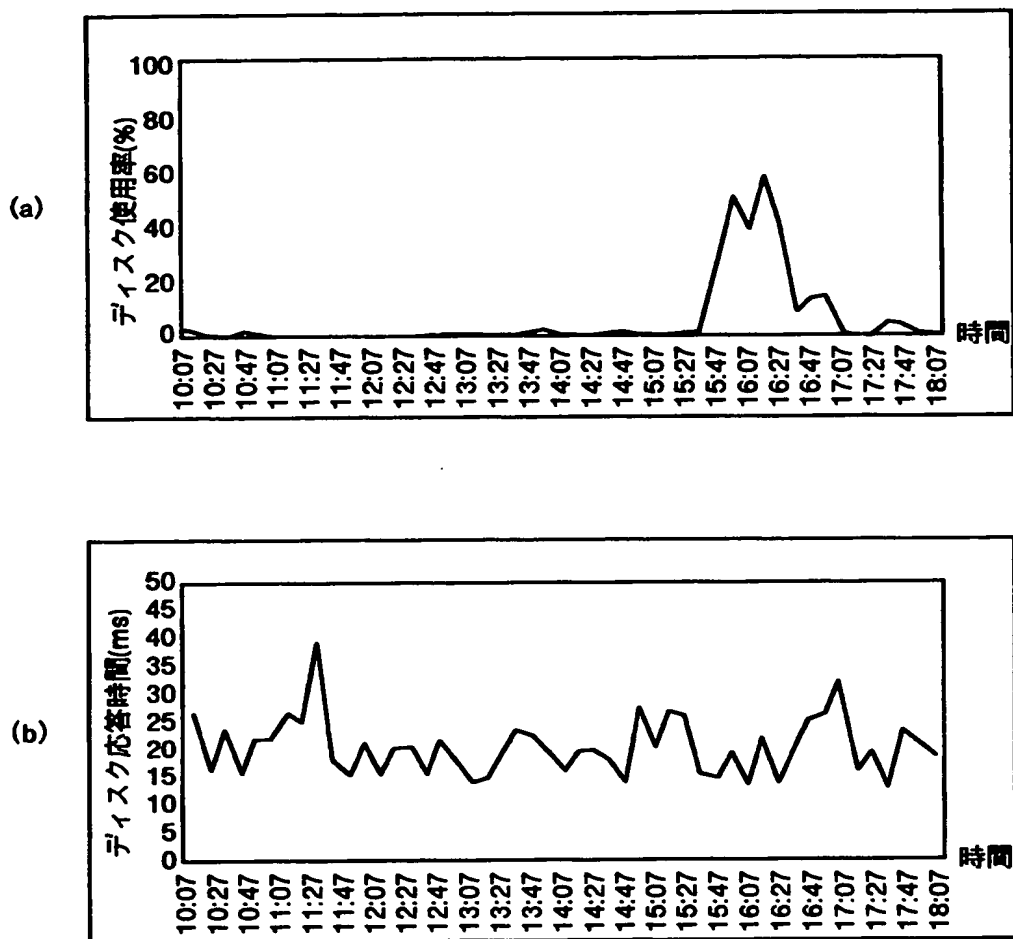
【図 2】

図 1 および図 4 に示したユーザシステム 10 における CPU 使用率の一例を示す図



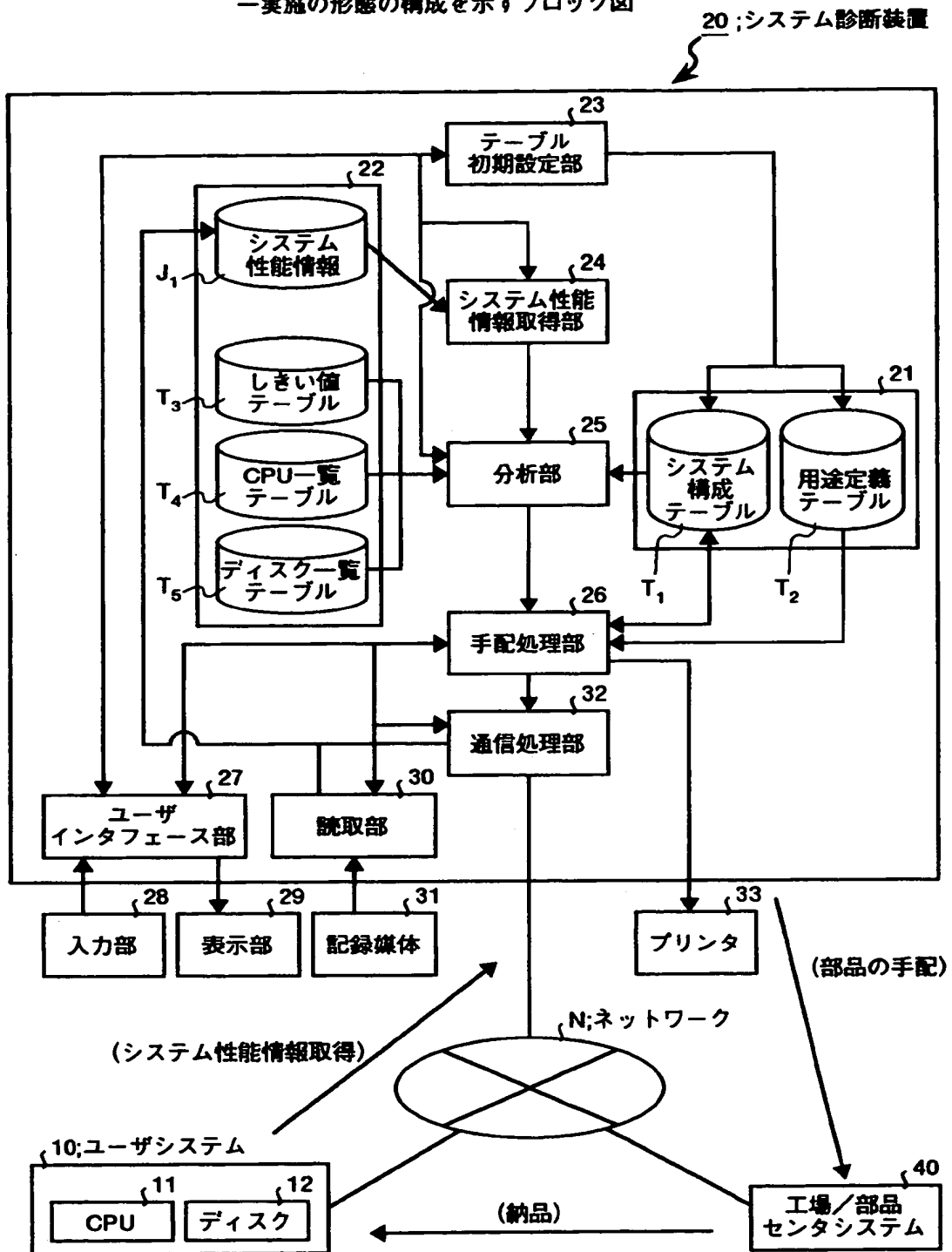
【図 3】

図 1 および図 4 に示したユーザシステム10における  
ディスク使用率およびディスク応答時間の一例を示す図



【図 4】

一実施の形態の構成を示すブロック図



【図 5】

図 4 に示したシステム性能情報 J<sub>1</sub> を示す図

J<sub>1</sub>: システム性能情報

	CPU 使用率 (%)	CPU の実行キュー の長さ (個)	ディスク 使用率 (%)	ディスク 用要求 キューの長さ	ディスク 応答時間 (ms)
10:00:00	30	0	10	3	30
10:10:00	35	0	80	5	67
10:20:00	30	0	77	8	70
10:30:00	84	3	30	1	34
10:40:00	90	4	30	0	20
10:50:00	97	6	22	1	19
...	...	...	...	...	...
12:00:00	93	7	13	0	22
12:10:00	70	4	8	0	33
平均	84	3	43	1	32

CPU 性能情報

ディスク性能情報

【図 6】

図 4 に示したシステム構成テーブル T<sub>1</sub> を示す図

T<sub>1</sub>: システム構成テーブル

マシン Id	搭載CPU情報				搭載ディスク情報			用途情報	CPUアップグレード推奨情報		ディスクアップグレード推奨情報		CPU 手配情報	ディスク 手配情報	
	CPU搭載 可能個数	CPU 機種名	CPU性能 (クロック 周波数:MHz)	CPU搭載 個数	ディスク 機種名	ディスク 性能 (回転数:rpm)	ディスク 搭載台数		CPU 機種名	CPU 個数	ディスク 機種名	ディスク 台数	CPU 機種名	ディスク 機種名	ディスク 手配台数
A	2	SPII	233	1	SG2	5500	1	メールサーバ			SG2	2		SG2	1
B	4	PTT	200	2	AL2	7200	3	プリンタサーバ	PTT	3			PTT	1	
C	2	ZZ2	400	2	SGS	10000	5	業務サーバ	ZZ3	2	SGS	7	ZZ3	2	2
D	1	AM2	133	1	SG1	4500	2	個人端末	PTT	1	AL2	1			



【図 7】

図 4 に示した各種テーブルを示す図

T<sub>2</sub>:用途定義テーブル

(a)

用途情報	アップグレードフラグ
メールサーバ	1
プリンタサーバ	1
FTPサーバ	0
業務サーバ	1
個人端末	0

T<sub>3</sub>:しきい値テーブル

(b)

No.	資源	パラメータ	しきい値
1	CPU	CPU使用率	a (%)
2	CPU	CPU用実行キューの長さ	b (個)
3	ディスク	ディスク使用率	x (%)
4	ディスク	ディスク用要求キューの長さ	y (個)
5	ディスク	ディスク応答時間	z (ms)

T<sub>4</sub>:CPU一覧テーブル

(c)

No.	CPU機種名	CPU性能 (クロック周波数: MHz)
1	AM2	133
2	PTT	200
3	SPII	233
4	ZZ1	300
5	ZZ2	400
6	ZZ3	500

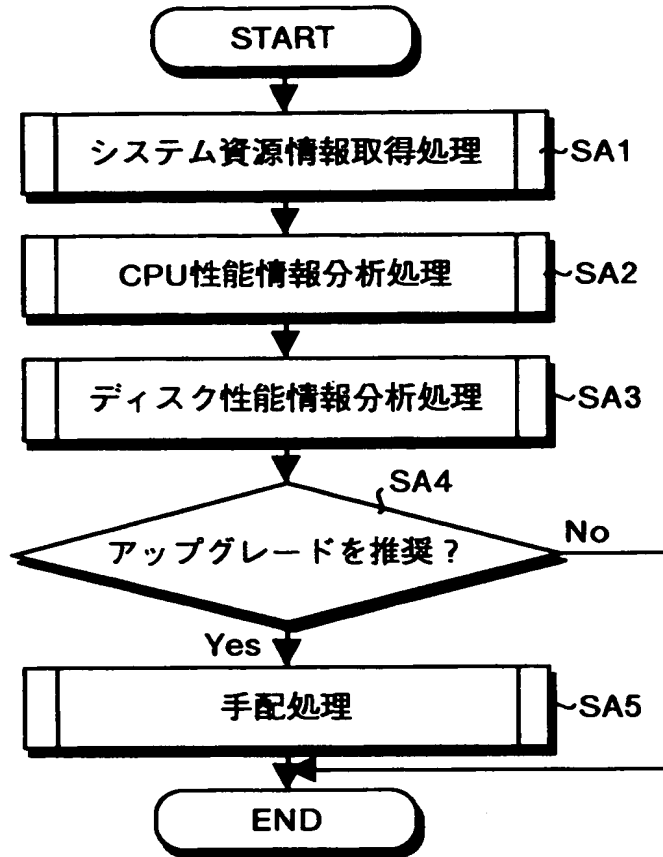
T<sub>6</sub>:ディスク一覧テーブル

(d)

No.	ディスク機種名	ディスク性能 (回転数: rpm)
1	SG1	4500
2	SG2	5500
3	AL2	7200
4	SGS	10000

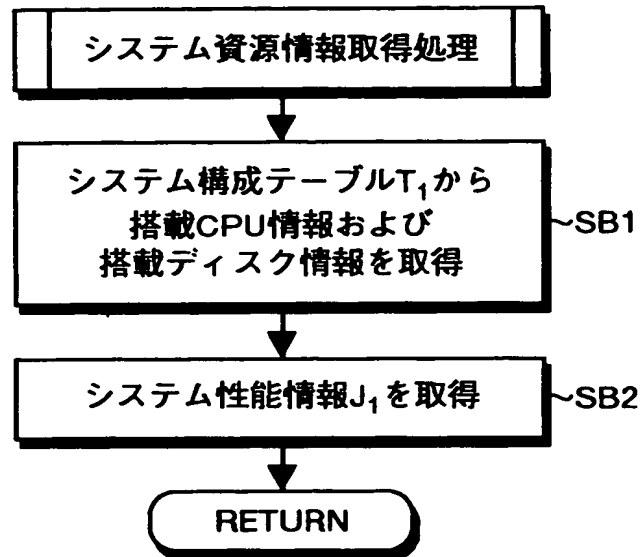
【図 8】

一実施の形態の動作を説明するフローチャート



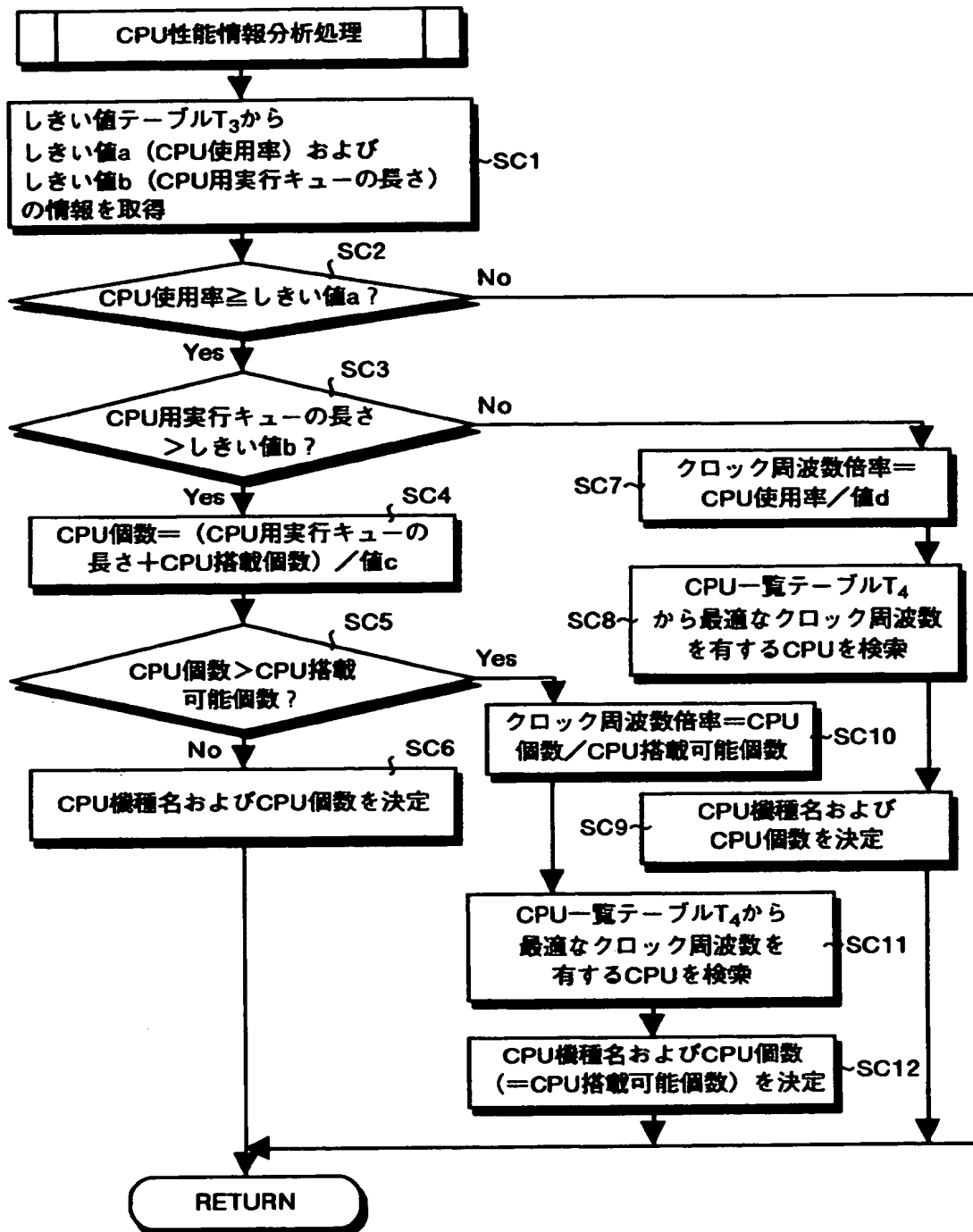
【図 9】

第 8 図に示したシステム資源情報取得処理を  
説明するフローチャート



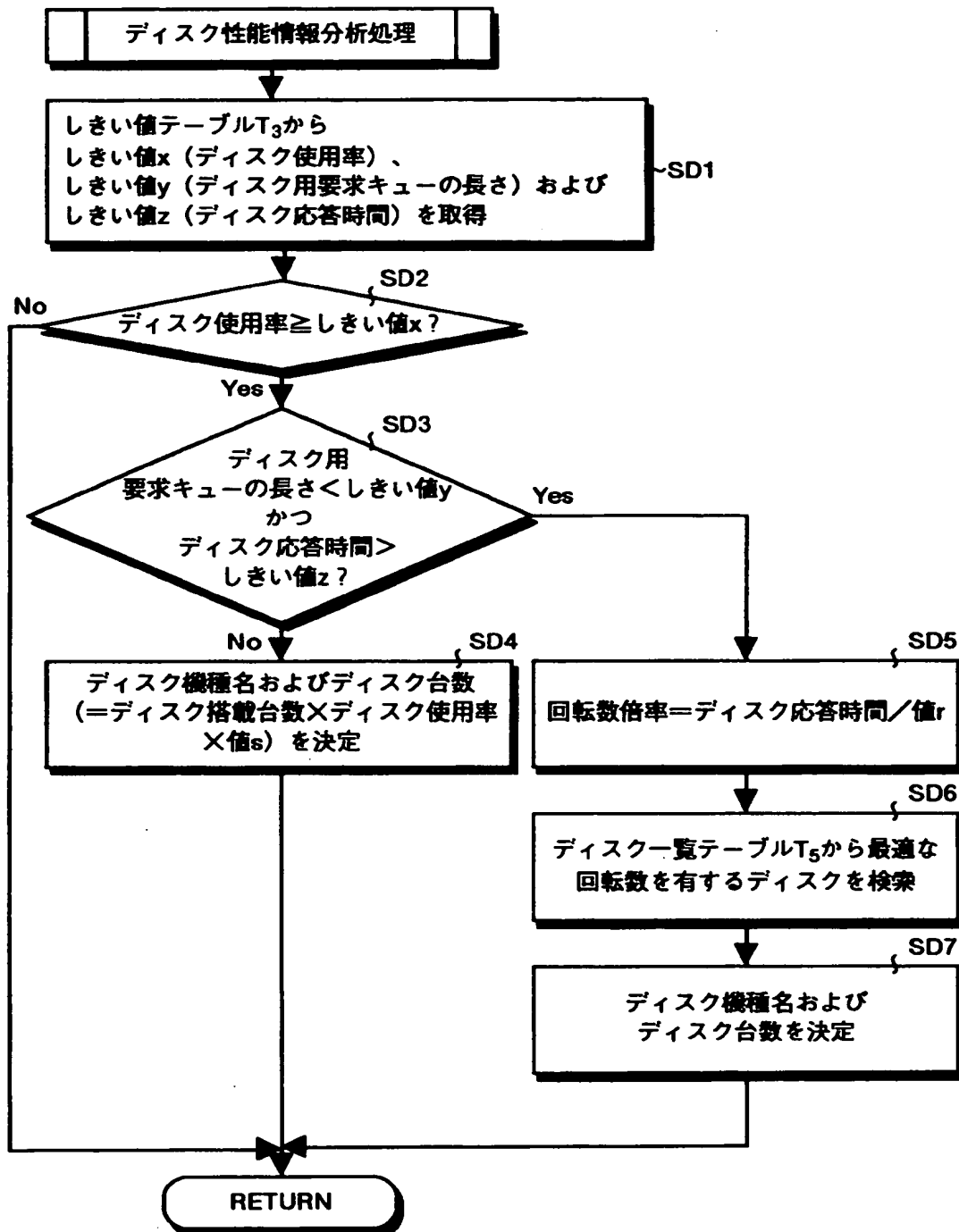
【図 1 0】

図 8 に示した CPU 性能情報分析処理を説明するフローチャート



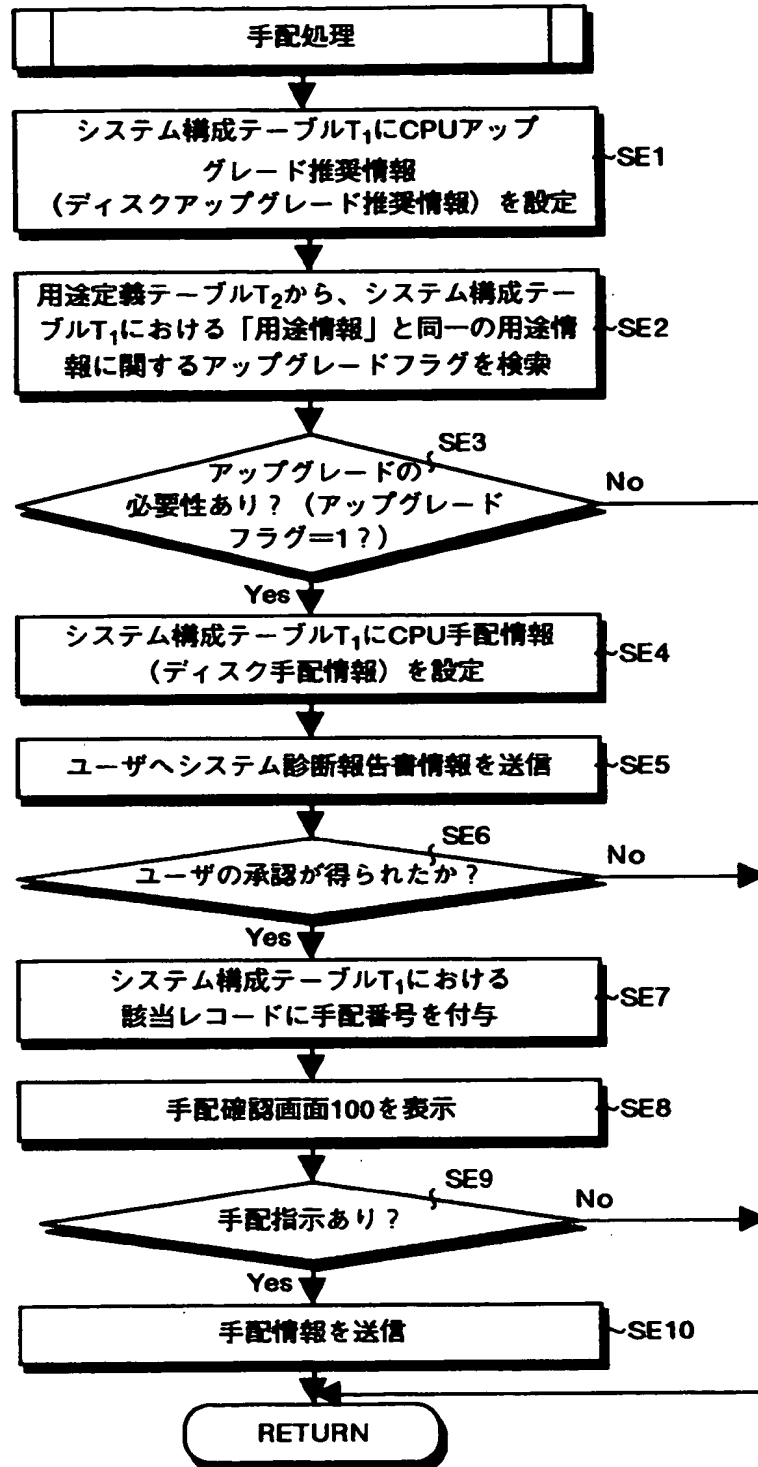
【図 1 1】

図 8 に示したディスク性能情報分析処理を説明するフローチャート



【図 1 2】

図 8 に示した手配処理を説明するフローチャート



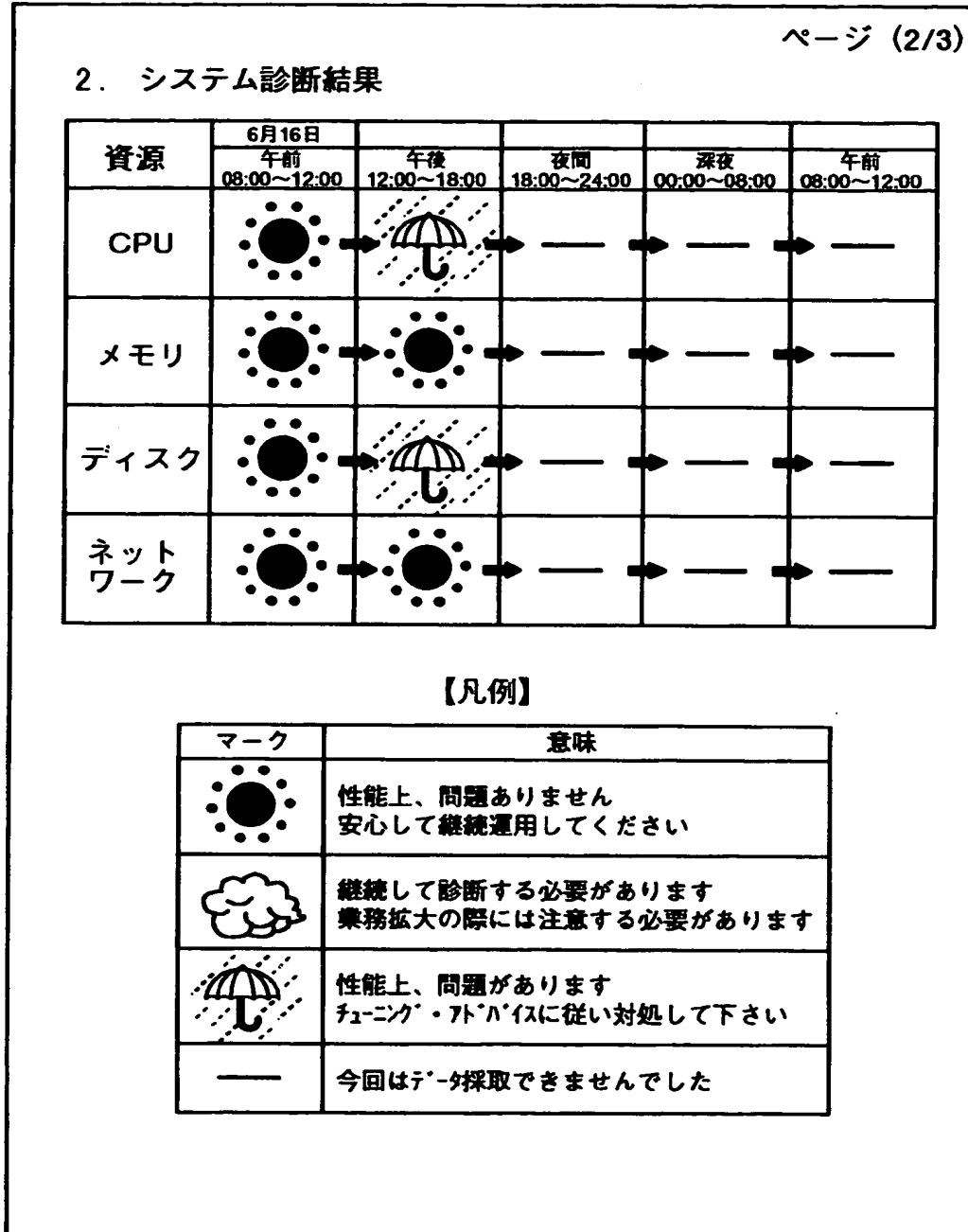
【図 1 3】

一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図

ABC株式会社様	ページ (1/3)																		
	1999年6月25日 F株式会社																		
<h2 style="margin: 0;">システム診断ご報告書</h2>																			
<h3 style="margin: 0;">1. システム診断対象</h3>																			
<p>お客様名</p> <p style="margin-left: 40px;">ABC株式会社</p>																			
<p>診断日時</p> <p style="margin-left: 40px;">1999年6月16日（水） 9：57～18：07</p>																			
<p>ハードウェア</p>																			
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">コンピュータ名</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;">GPSVR</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">機種</td> <td style="padding: 5px;">F社製</td> <td style="padding: 5px;">DEF</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">CPU</td> <td style="padding: 5px;">ZZ2</td> <td style="padding: 5px;">400MHz×2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">メモリ</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;">64MB</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ディスク</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;">5 台</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ネットワーク</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;">100BASE-TX</td> </tr> </table>		コンピュータ名	GPSVR		機種	F社製	DEF	CPU	ZZ2	400MHz×2	メモリ	64MB		ディスク	5 台		ネットワーク	100BASE-TX	
コンピュータ名	GPSVR																		
機種	F社製	DEF																	
CPU	ZZ2	400MHz×2																	
メモリ	64MB																		
ディスク	5 台																		
ネットワーク	100BASE-TX																		
<p>ソフトウェア</p>																			
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">OS</td> <td style="padding: 5px;">GHI</td> </tr> </table>		OS	GHI																
OS	GHI																		

【図 14】

一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図





【図 1 5】

一実施の形態におけるシステム診断報告書の一例を示す図

ページ (3/3)

### 3. 問題とチューニングアドバイス

資源	問題	チューニングアドバイス
CPU	CPU使用率が高くなっています。	CPUのクロックアップをお勧めします。 現在の400MHz×2を500MHz×2にしてください
メモリ	☺	☺
ディスク	ページングによってディスクの負荷が高くなっています。	ディスクを2台追加することでディスクの負荷を軽減できます。
ネットワーク	☺	☺

【凡例】

マーク	意味
☺	問題ありません
—	今回は診断していません

—以上—

報告書お問い合わせ先  
 F株式会社  
 担当：吉村  
       ：野村  
 電話：XXXX-XXXX-XXXX

【図 1 6】

一実施の形態における手配確認画面100の一例を示す図

100;手配確認画面

手配番号JJ1999080512

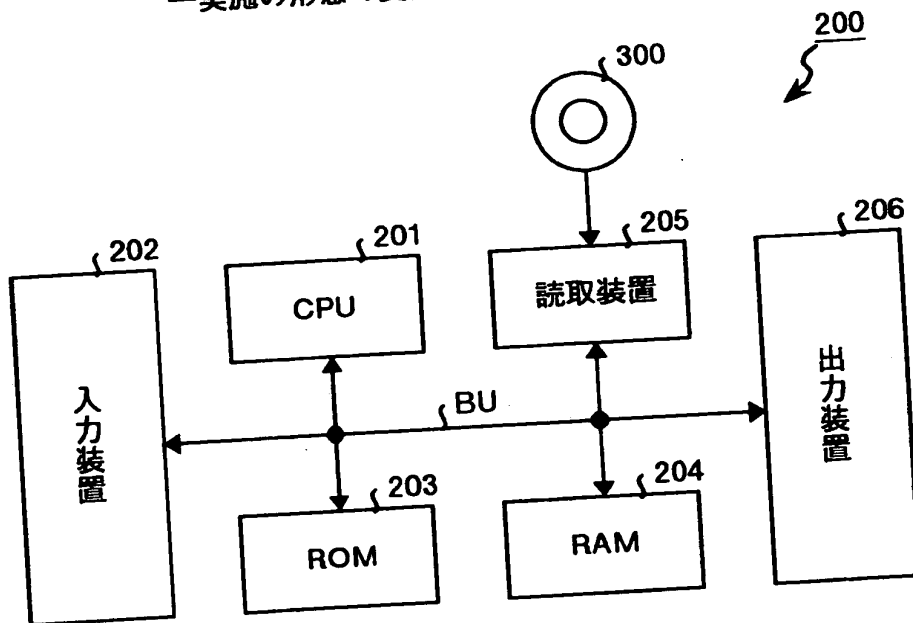
CPU機種名		個数
<input checked="" type="checkbox"/>	PTT	1
<input type="checkbox"/>	ZZ3	2
ディスク機種名		台数
<input checked="" type="checkbox"/>	SG2	1
<input type="checkbox"/>	SGS	2

手配しますか？

101 102

【図 1 7】

一実施の形態の変形例を示すブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システム資源の性能低下および不足に関する対処ならびにシステム資源の手配を的確かつ迅速に行うこと。

【解決手段】 ユーザシステム 1 0 を構成するシステム資源の使用率および該システム資源に関する待ち行列しきい値（CPU 用実行キューの長さ、ディスク用要求キューの長さ）を含むシステム性能情報を取得する通信処理部 3 2 と、使用率しきい値および待ち行列しきい値を含むしきい値テーブル  $T_3$  を記憶する記憶部 2 2 と、使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値以下である場合、システム資源の性能が低下していると診断し、使用率が使用率しきい値以上であって、かつ待ち行列が待ち行列しきい値を越えた場合、システム資源の数が不足していると診断する分析部 2 5 とを備えている。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社